BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

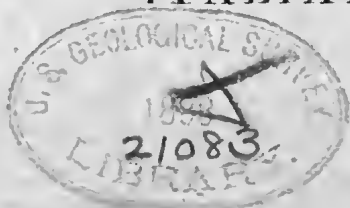
Vol. III. — 1884

ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1884

ANNO III. FASCICOLO I.°

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. III. — 1884.

ROMA
COI TIPI DEL SALVIUCCI
1884

ELENCO DEI SOCI
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA.
Anno 1884

Comm. prof. *Antonio Stoppani*. Presidente.
Comm. bar. *Achille De Zigno* Vice-Presidente.

Consiglieri:
Ing. *Luigi Baldacci*.
Prof. *Martino Baretti*.
Cav. prof. *Igino Cocchi*.
Cav. prof. *Alfonso Cossa*.
Avv. *Carlo De Stefani*.
Comm. prof. *G. Giorgio Gemmellaro*.
Comm. prof. *Giuseppe Meneghini*.
Cav. *Enrico Nicolis*.
Cav. prof. *Giovanni Omboni*.
Conte comm. *Giuseppe Scarabelli Gommi Flamini*.
Cav. prof. *Torquato Taramelli*.

Prof. *Romolo Meli*. Segretario.

Vice-Segretari:
Prof. *Francesco Bassani*.
Dott. *Carlo Fornasini*.

Avv. *Tommaso Tittoni*. Tesoriere.
Prof. *Giuseppe Tuccimei*. Archivista.

Socî (1)

Alberti dott. *Alberto*. Via S. Corona. Vicenza.
Alessandri ing. *Angelo*. Via Broseta 14. Bergamo.
Amici Bey ing. *Federico*. Cairo (Egitto).
Anselmi Gabianelli Anselmo. Arcevia (Ancona).
Aragona dott. *Luciano*. Robecco d'Oglio (Cremona).
Ascheri ing. *Edmondo*. Miniera di Rosas (Sardegna).
Avanzi Riccardo. Piazza Scala. Verona.
Baldacci ing. *Luigi*. Ufficio geologico. Roma.
Balestra cav. prof. *Serafino*. Istituto sordo-muti. Como.
Bargellini prof. *Mariano*. R. Liceo. Siena.
Baretti prof. *Martino*. R. Università. Torino.

(1) I socî perpetui sono indicati con un asterisco.

Bassani prof. *Francesco*. R. Liceo Beccaria. Milano.
Basterot (conte di). Via Rasella 148. Roma.
Becchetti prof. *Sostene*. Rieti.
Belcredi prof. march. *Arturo*. Piazza Armerina (Caltanisetta).
Bellardi cav. prof. *Luigi*. R. Università. Torino.
Bellio prof. *Vittore*. R. Università. Palermo.
Bellucci comm. prof. *Giuseppe*. R. Università. Perugia.
Benigni Olivieri march. *Costantino*. Fabriano.
Benigni Olivieri march. dott. *Oliviero*. Fabriano.
Berti comm. prof. *Giovanni*. Torino.
Berti dott. *Giovanni*. Via Cestello 2. Bologna.
Bertoncelli dott. *Bortolo*. S. Pietro. Verona.
Bocci prof. ing. *Decio*. Palermo.
Bocci prof. ing. *Icilio*. Scuola tecnica. Fabriano.
Bollinger ing. *H.* Via Principe Umberto 3. Milano.
Bombicci comm. prof. *Luigi*. R. Università. Bologna.
Banardi Edoardo. R. Università. Pavia.
Bornemann dott. *J. G.* Eisenach.
Botti cav. avv. *Ulderico*. R. Prefettura. Reggio di Calabria.
Brazzà di Savorgnan dott. *Giacomo*. Udine.
Brugnatelli dott. *Luigi*. Pavia.
Bruno prof. *Carlo*. R. Liceo. Mondovì.
Bucci prof. *Lorenzo*. Scuola professionale. Fabriano.
**Bumiller* cav. ing. *Ermanno*. Firenze.
Busatti dott. *Luigi*. Pisa.
Cafici barone *Ippolito*. Vizzini (Catania).
Callegari prof. *Massimiliano*. Istituto Tecnico. Padova.
Camis ing. *Vittorio*. Piazzetta Nogara. Verona.
Canavari dott. *Mario*. Museo geologico. Pisa.
Cantoni ing. *Angelo*. Miniere di Rosas (Sardegna).
Capacci cav. ing. *Celso*. Via Valfonda 7. Firenze.
Capellini comm. prof. *Giovanni*. R. Università. Bologna.
Cardinali prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Cagliari.
Castelli cav. dott. *Federico*. S. Michele Porta maremmana. Livorno.
Castracane conte *Francesco*. Piazza delle Coppelle. Roma.
Cattaneo ing. *R*. Miniere di Monteponi. Torino.
Cavara Fridiano. Via Mussolini 3. Bologna.
Chailus ing. *Alberto*. Bagnasco (Cuneo).
Chancourtois (de) comm. prof. *E. B.* Rue de l'Université 10. Parigi.
Chigi Zondadari march. *Bonaventura*. Siena.
Chiminelli cav. dott. *Luigi*. Bassano (Vicenza).

Ciofalo Saverio. Termini Imerese (Palermo).
Cocchi cav. prof. *Igino*. Firenze.
Cecconi comm. prof. *Girolamo*. R. Università. Bologna.
Conti ing. *Cesare*. R. Corpo delle Miniere. Caltanissetta.
Coppi dott. *Francesco*. Via Grasolfi 4. Modena.
Coppola ing. *N*. Macerata.
Corini avv. *Mariano*. Via Arcivescovado 43. Genova.
Cornut comm. *Calisto*. Vogogna (Domodossola).
Cortese ing. *Emilio*. Ufficio geologico. Roma.
Cossa cav. prof. *Alfonso*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
D'Achiardi cav. prof. *Antonio*. R. Università. Pisa.
Dal Fabbro prof. *Francesco*. R. Liceo. Verona.
Dalgas cav. *Gustavo*. Via Palestro 3. Firenze.
Dal Pozzo di Mombello cav. prof. *Enrico*. Università. Perugia.
Daubrée comm. prof. *Augusto*. Boulevard St. Michel 62. Parigi.
De Amicis Giovanni Augusto. Piazza Fibonacci 4. Pisa.
De Betta comm. nob. *Edoardo*. Castelvecchio. Verona.
De Bosniaski dott. *Sigismondo*. S. Giuliano (Pisa).
De Ferrari ing. *Paolo Emilio*. R. Corpo delle Miniere. Ancona.
De Gregorio Brunaccini march. dott. *Antonio*. Molo. Palermo.
**Delaire* cav. ing. *Alexis*. Boulevard St. Germain 133. Parigi.
Del Bono ing. *Angelo*. Ufficio tecnico provinciale. Terni.
Delgado cav. *Joaquin Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus. Lisbona.
Dell'Angelo prof. *Giovanni Giacomo*. Domodossola. (Novara).
Del Lupo prof. *Michele*. R. Istituto Tecnico. Piacenza.
Del Prato dott. *Alberto*. R. Università. Parma.
De Marchi ing. *Lamberto*. R. Corpo delle Miniere. Roma.
Denza cav. prof. *Francesco*. Moncalieri (Torino).
De Rossi cav. prof. *Michele Stefano*. Aracoeli 17. Roma.
De Stefani avv. *Carlo*. Via Boccaccio 40. Firenze.
De Stefani cav. *Stefano*. Verona.
Dewalque cav. prof. *Gustavo*. Rue de la Paix 17. Liegi.
De Zigno barone comm. *Achille*. Padova.
Di Canossa march. *Ottavio*. Castelvecchio. Verona.
Di Canossa march. *Lodovico*. Castelvecchio. Verona.
Di Tucci cav. ing. *Pacifico*. Velletri.
Durval ing. *Carlo Enrico*. Monterotondo (Massa Marittima).
Elisei Alessandro. Gubbio.
Fabbri comm. ing. *Antonio*. Lungarno Torrigiani. 29 Firenze.
Farina ing. *Luigi*. Via Nuova. Verona.
Fasciani prof. *Giuseppe*. Solmona.

Favero ing. *Valentino*. Bassano (Vicenza).
Fedrighini ing. *Attilio*. Ancona.
Ferri Mancini prof *Filippo*. Via Botteghe Oscure 47. Roma.
Flottes Leone. Rue de Courcelles 52. Parigi.
Fontannes cav. dott. *Francisque*. Rue de la République 4. Lione.
Foresti dott. *Lodovico*. Museo geologico. Bologna.
Fornasini cav. dott. *Carlo*. Via delle Lame 24. Bologna.
Forsyth Major dott. *Carlo*. Museo geologico. Firenze.
Fossa Mancini ing. *Carlo*. Jesi.
Fossen ing. *Pietro*. Pisa.
Francolini ing. *Pietro*. Fabriano.
Fratini dott. *Fortunato*. Pedevena (Feltre).
Gamba ing. *Cesare*. Genova.
Gardini cav. prof. *Galdino*. Università. Ferrara.
Gatta cav. cap. *Luigi*. Via Viminale 51. Roma.
Gemmellaro prof. comm. *Gaetano Giorgio*. R. Università. Palermo.
Gianfilippi march. *Filippo*. San Pietro. Verona.
Giordano comm. ing. *Felice*. Piazza della Pilotta. Casa Bruschi. Roma.
Goiran cav. prof. *Agostino*. R. Liceo. Verona.
Gualterio march. *Carlo*. Bagnorea.
Guiscardi cav. prof. *Guglielmo*. R. Università. Napoli.
Haupt ing. *Costantino*. Borgo degli Albizzi. Firenze.
**Hughes* cav. prof. *Thomas Mc Kenny*. Università. Cambridge.
Inama cav. avv. *Carlo*. Castelvecchio. Verona.
Issel cav. prof. *Arturo*. R. Università. Genova.
Issel Leone. Via Palestro 3. Genova.
Jervis cav. prof. *Guglielmo*. Museo industriale. Torino.
Lais padre prof. *Giuseppe*. Via del Corallo 12. Roma.
Lattes cav. ing. *Oreste*. Via Nazionale 114. Roma.
Levi barone *Adolfo Scander*. Piazza d'Azeglio 7. Firenze.
Lorenzini dott. *Amilcare*. Porretta (Bologna).
Lotti ing. *Bernardino*. Pisa.
Macchia prof. *Camillo*. Chieti.
Malagoli dott. *Mario*. R. Università. Modena.
Mallandrino ing. *Pasquale*. Messina.
Marchese cav. ing. *Eugenio*. Via Assarotti 45. Genova.
Mariani prof. *Nicola*. Colonia agricola. Fabriano.
Marsilli Alfonso. Trissino (Vicenza).
Martelli ing. *Federico*. Matelica (Macerata).
Massalongo prof. *Ciro*. Università. Ferrara.

Mattirolo ing. *Ettore*. Piazza Lagrange 1. Torino.
Mauro prof. *Francesco*. R. Scuola per gl'Ingegneri. Napoli.
**Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.
Mazzetti ab. dott. *Giuseppe*. Via Correggi 5. Modena.
Mazzuoli ing. *Lucio*. Via Palestro 13. Genova.
Meli prof. *Romolo*. R. Università. Roma.
Meneghini comm. prof. *Giuseppe*. R. Università. Pisa.
Mercalli ab. dott. *Giuseppe*. Seminario. Monza.
Miliani cav. *Cesare*. Fabriano.
Miliani Giovanni Battista. Fabriano.
Missaghi cav. prof. *Giuseppe*. R. Università. Cagliari.
Molon cav. ing. *Francesco*. Vicenza.
Montani Ramelli march. *Stefano*. Fabriano.
Moriniello ing. *Giovanni*. Ispezione forestale. Perugia.
Muzioli ing. *Giuseppe*. Matelica (Macerata).
Negri dott. *Arturo*. R. Università. Padova.
Neviani Antonio. Via Castiglione 54. Bologna.
Niccoli cav. ing. *Enrico*. R. Corpo delle Miniere. Ancona.
Niccolini march. ing. *Giorgio*. Via Paolo Toscanelli 1. Firenze.
Nicolis cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
Olivero comm. *Enrico*. Divisione militare. Novara.
Omboni cav. prof. *Giovanni*. R. Università. Padova.
Pantanelli prof. *Dante*. R. Università. Modena.
Parodi ing. *Lorenzo*. Via Palestro. Genova.
Parona prof. *Carlo Fabrizio*. R. Università. Pavia.
**Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.
Pélagaud dott. *Eliseo*. Saint-Paul (Isola Borbone).
Pellati comm. ing. *Niccolò*. Ufficio geologico. Roma.
Piatti prof. *Angelo*. Desenzano sul Lago.
Picaglia dott. *Luigi*. Società dei Naturalisti. Modena.
Pill ing. *Tommaso*. Miniera Libiola. Sestri Levante.
Pirona cav. prof. *Giulio Andrea*. R. Liceo. Udine.
Pompucci ing. *Bernardino*. Pesaro.
Ponzi comm. prof. *Giuseppe*. R. Università. Roma.
Portis dott. *Alessaadro*. Via Pescatori 7. Torino.
Ragnini dott. *Romolo*. Via S. Felice 2. Bologna.
Regazzoni cav. prof. *Giuseppe*. Brescia.
Ricci prof. *Arpago*. Spoleto.
Riva Palazzi ten. col. *Giovanni*. Comando militare. Milano.
Roasenda cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
Rossi dott. *Arturo*. Liceo Davanzati. Trani (Puglie).

Rossi prof. *Silvio.* Istituto professionale. Verona.
Ruffoni cav. avv. *Paolo Emilio.* Santa Eufemia. Verona.
Salmojraghi ing. *Francesco.* Via Monte di Pietà 9. Milano.
Savini ing. *Giovanni Battista.* Viale Principessa Margherita 15. Roma.
Scarabelli Gommi Flamini conte comm. *Giuseppe.* Imola.
Secco Andrea. Solagna (Bassano veneto).
Segrè ing. *Claudio.* Direzione ferrovie meridionali. Napoli.
Seguenza cav. prof. *Giuseppe.* R. Università. Messina.
Serafini march. dott. *Pietro.* Fabriano.
Serra dott. *Ivo.* Fabriano.
**Silvani* dott. *Enrico.* Via Garibaldi 4. Bologna.
Silvestri cav. prof. *Orazio.* R. Università. Catania.
Simoncelli ing. *Remo.* Arcevia (Ancona).
Simonelli dott. *Vittorio.* R. Università (Pisa).
Simoni dott. *Luigi.* Via Cavaliera 9. Bologna.
Sormani ing. *Claudio.* Ufficio geologico. Roma.
Spada cav. prof. *Leonello.* Scuola tecnica. Grottamare.
Speranzini prof. *Nicola.* Arcevia (Ancona).
Spezia cav. prof. *Giorgio.* R. Università. Torino.
Statuti cav. ing. *Augusto.* Via dell'Anima 17. Roma.
Stassano dott. *Enrico.* Stazione Zoologica. Napoli.
Stelluti Scala cav. conte *Enrico.* Roma.
Stoppani comm. prof. *Antonio.* Museo Civico. Milano.
Strobel cav. prof. *Pellegrino.* R. Università. Parma.
Strüver comm. prof. *Giovanni.* R. Università. Roma.
Szabò cav. prof. *Giuseppe.* Università. Budapest.
Taramelli cav. prof. *Torquato.* R. Università. Pavia.
Tellini Achille. Udine.
Tenore ing. *Gaetano.* Via S. Gregorio Armeno 41. Napoli.
Terenzi dott. *Giuseppe.* Narni.
Terrigi dott. *Guglielmo.* Via Manin 9. Roma.
Théraizol comm. *Salvatore.* Allée de Meilhan 18. Marsiglia.
Tisi ing. *Cesare.* Fabriano.
Tittoni avv. *Tommaso.* Via Rasella. Roma.
Tommasi dott. *Annibale.* R. Istituto Tecnico. (Udine).
Toni cav. conte *Francesco.* Spoleto.
Toso ing. *Pietro.* R. Corpo delle Miniere. Vicenza.
Travaglia ing. *Riccardo.* Caltanissetta.
Tuccimei prof. *Giuseppe.* Via dell'Anima 61. Roma.
Türcke ing. *John.* Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Uzielli prof. *Gustavo*. R. Scuola per gli Ingegneri. Torino.
Valenti prof. *Esperio*. Imola.
Varisco prof. *Antonio*. R. Liceo. Bergamo.
Verri cav. cap. *Antonio*. Genio militare. Terni.
Villanova y Piera cav. prof. *Giovanni*. Università. Madrid.
Virgilio dott. *Francesco*. R. Università. Torino.
Zaccagna ing. *Domenico*. R. Corpo delle Miniere. Carrara.
Zezi prof. *Pietro*. Ufficio geologico. Roma.
**Zienkowicz* ing. *A. Victor*. Via Saluzzo 4. Torino
Zonghi prof. *Augusto*. Fabriano.
Zuccari cav. *Attilio*. R. Università. Roma.

ADUNANZA GENERALE
tenuta in Milano il 6 aprile 1884.

Presidenza Stoppani; presenti i Socî: De Zigno, Cocchi, De Stefani, Taramelli, Del Prato, Levi, Mercalli, Negri, Parona, Regazzoni, Riva Palazzi, Salmojraghi, Secco ed il sottoscritto vice-Segretario.

Hanno giustificata la loro assenza i Socî: Capellini, Foresti, Fornasini, Lais, Meli, Nicolis, Omboni, Toni e Tuccimei.

L'Adunanza è aperta al tocco.

Il Presidente pronuncia le seguenti parole:

Non potrei aprire quest'adunanza altrimenti, che col farmi interprete di tutti i componenti la Società geologica italiana con un'espressione di mesto ed affettuoso rimpianto dell'illustre uomo, in cui questa giovine Società ha perduto, ahi troppo presto! il principale tra' suoi benemeriti fondatori.

Siamo arrivati troppo tardi, perchè, volendo dire di lui, non siamo costretti a ripetere quelle lodi che hanno già riempito i Giornali, le Accademie e il Parlamento. È però sempre dolce, del pari che doveroso, l'unire la propria voce al plauso comune, quando si tratta di uomini benemeriti della patria e della scienza.

Benchè io non potessi dividere certe idee del compianto Quintino Sella, forse mal comprese e peggio interpretate, e, in ogni caso, intendessi ben diversamente da quello che s' intende oggi da molti, specialmente naturalisti, la missione della scienza, che io vorrei sempre veder intesa ad edificare, non a distruggere; benchè io mi sia schierato decisamente dalla parte dell' opposizione, quando si trattò del programma, dal Sella ultimamente abbracciato e difeso, per la formazione della *Carta geologica di Italia*; benchè, parlandosi di questa stessa nostra Società geologica, io non abbia potuto lodare nè il tempo, che mi sembrava troppo immaturo, nè il modo, che mi parve troppo incompleto, della sua formazione: ho sempre ammirato in Quintino Sella l'uomo di forte ingegno, di ricca e varia coltura; la tenacia dei propo-

siti, l'indomabile energia del suo carattere, la sua instancabile operosità, i suoi ardimenti, per cui una vita, pur troppo così breve, riuscì così mirabilmente feconda. Riconosco, e rendo omaggio con tutta la sincerità dell'animo a tutto il bene che ha fatto a vantaggio della patria e della scienza, e credo di aver avuto e di avere di lui stima maggiore di quella, che ne hanno dimostrata parecchi de' suoi più entusiastici lodatori, i quali hanno aspettato ch'egli si chiudesse nel silenzio della tomba, per servirsi del suo nome in favore d'idee e di aspirazioni, ch'io non credo fossero veramente le sue, e per porgli in bocca parole, a cui certamente si ribellerebbe, quando fosse ancor vivo, ad udirle. Quintino Sella non poteva essere così ingeneroso, che volesse far sua gloria del combattere gli inermi, e del debellare i vinti. Quando egli parlava di levare in Roma a tanta altezza la scienza, considerata come elemento morale, che l'influenza politica dello Stato e della nazione bilanciasse l'influenza politica del Vaticano, io non credo che intendesse muover guerra a quella fede, che ha proclamato l'uguaglianza degli uomini e la libertà dei popoli; che è fede della nazione; fede e legge fondamentale di quante nazioni civili professano il culto della scienza e cercano di abbattere per mezzo di essa la superstizione e l'idolatria in tutte le regioni del globo. Non poteva certamente aver in animo di scalzare la base di ogni moralità colui che, con sì fiero accento, proclamava in pubblico ed in occasione solenne, che il *diapson della moralità* era molto basso in Italia. « Senza morale » così egli scriveva a Cesare Cantù « nulla si fa di stabile; ed ormai « alla gioventù bisogna pensare; chè i vecchi ormai, sono ciò che « sono, e mi pare che i tristi vanno corrompendo i buoni, anzi-« chè questi migliorare quelli » ([1]). Ecco com'egli giudicava di quella società, che or vorrebbe rifarsi esaltando il suo nome, e dedicando monumenti alla sua memoria.

Io mi conforto col recarmi oggi in ispirito a quella tomba ch'egli si scelse ancor vivo nel sacro recinto edificato e consacrato dalla pietà de'suoi padri. Mi ricordo come in quello stesso recinto egli ci accogliesse festante, sui primordi della Italiana libertà, lieto di mostrare ai colleghi italiani e stranieri ciò che

([1]) *La Rassegna Nazionale.* Vol. XVII, pag. 137.

attestava l'attività, l'intelligenza e la pietà del suo luogo nativo. Su quella tomba, che si chiuse in mezzo all'universale compianto, non si oda mai parola, che non suoni rispetto, venerazione ed amore.

Quanto al modo con cui questa *Società geologica italiana* vorrà rendere omaggio al più illustre dei suoi fondatori, mi rimetto a quello che decideranno i colleghi, sapendo che parecchi di essi hanno già delle proposte da presentare. In questo argomento pertanto dichiaro anzi tutto aperta la discussione.

Secco domanda schiarimenti intorno all'invito diramato, giorni sono, a Bologna da alcuni geologi dell'Emilia, riuniti sotto la presidenza del prof. Capellini, ed inteso a promuovere una sottoscrizione per deporre una corona di bronzo sulla tomba di Sella.

Il Presidente dichiara che la presidenza è affatto estranea a quella proposta; se c'è tuttavia chi la faccia sua, egli ne ammette la discussione.

Levi dice che in quell' invito si vuol rendere omaggio anche all'uomo politico; mentre la Società deve proporsi di onorare solamente lo scienziato.

Taramelli propone di dedicare alla memoria di Sella il prossimo volume degli *Atti* sociali.

De Stefani appoggia la proposta Taramelli e ritiene non doversi discutere l'altra, che è d'iniziativa privata. Sarebbe inoltre opportuno - egli aggiunge - che la Società si facesse rappresentare ai solenni funerali, che avranno luogo in Biella il 23 del mese corrente.

Cocchi, mentre fa plauso all' idea del Socio Taramelli, troverebbe conveniente di abbinare le due proposte. Egli poi non sa riconoscere alcuna allusione politica nella circolare dei geologi dell'Emilia.

Anche il Socio Secco dichiara di aver interpretato questa circolare come un omaggio esclusivo all'uomo di scienza.

Levi insiste nella sua opinione.

Taramelli, De Stefani ed altri non convengono col Socio Cocchi nella sua proposta, tanto più che nessuno è presente fra quelli che hanno firmato l'invito di Bologna, il quale possa dare qualche spiegazione. Alla circolare dei geologi dell' Emilia potremo (essi dicono) rispondere tutti affermativamente; ma rispondiamovi come individui. Qui, come membri della Società geologica, trattiamo soltanto la proposta del Socio Taramelli.

Cocchi ritira la sua mozione, ed il Presidente mette ai voti l'ordine del giorno Taramelli, così concepito:

« La Società geologica italiana, ad onorare degnamente la memoria del compianto Quintino Sella, delibera di dedicargli il prossimo volume degli *Atti*, arricchendolo in via straordinaria con volontarie oblazioni ».

L'ordine del giorno Taramelli è approvato all'unanimità.

Sulla proposta del Socio De Stefani, la presidenza prenderà le opportune disposizioni perchè la Società sia rappresentata ai funerali in onore di Sella.

E sulla proposta del segretario Meli, espressa dal Socio Bassani, l'effigie del defunto penderà dalle pareti dell'ufficio sociale.

È approvato ad unanimità un voto di ringraziamento all'onorevole comm. Berti, già Ministro di agricoltura, industria e commercio, ed al r. Comitato geologico per il locale ed i mobili gentilmente forniti alla Società nella sede del Comitato stesso.

Sono ammessi a nuovi Socî i signori prof. Giuseppe Fasciani e prof. Vittore Bellio, proposti da Meli e Bassani; prof. Arpago Ricci, proposto da D. Bocci e Meli; march. Carlo Gualterio, proposto da Taramelli e Verri; prof. Carlo Bruno, prof. Michele Del Lupo e dott. Luigi Brugnatelli, proposti da Taramelli e Parona.

Quanto ai Socî morosi, la Società delibera ch'essi vengano nuovamente invitati a soddisfare agl'impegni contratti, e che, trascorso un anno da quello pel quale non hanno versato la quota sociale, sia loro sospeso l'invio degli *Atti*.

Il vice-Segretario comunica gli omaggi pervenuti alla Società:

G. A. Pirona, *Nuovi fossili del terreno cretaceo del Friuli*.— T. Taramelli, *Lo studio geognostico del suolo agrario in rapporto col proposto censimento dei terreni produttivi del Regno d'Italia*. — G. A. Tuccimei, *La geologia del Lazio*; *Sulla struttura e i terreni che compongono la catena di Fara in Sabina*; *Sopra un caso di curvatura attuale di una roccia*; *I colli pliocenici di Magliano Sabino*. — P. Strobel, *Specie di vertebrati di cui si trovarono avanzi nelle mariere dell'Alta Italia*. — G. Mercalli, *L'isola d'Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883*. — Fr. Bassani, *Descrizione dei pesci fossili di Lesina, accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee*; *Intorno ad un*

nuovo giacimento ittiolitico nel monte Moscal (Veronese). — C. de Stefani: Société géologique de Belgique, *Question de la Carte géologique; Principes à suivre pour l'exécution de la Carte géologique détaillée; Adresse aux Chambres législatives au sujet de la Carte géologique de la Belgique; Rapport sur les documents rélatifs à l'exécution de la Carte géologique; Sur la Carte géologique détaillée de la Belgique.* — Mémoires du Comité géologique de St. Petersbourg, *Die Fauna der jurassischen Bildungen des vjasanschen Gouvernements.*

Il Presidente annunzia che il Comitato geologico di St. Petersbourg e la Società geografica italiana hanno proposto il cambio del *Bollettino.*

De Stefani, riferendosi ad alcune riflessioni esposte da parecchi Consiglieri in una delle passate Adunanze del Consiglio direttivo relativamente al cambio degli *Atti* sociali, propone di rimandare alla seduta estiva ogni deliberazione intorno a questo argomento.

Dopo breve discussione, la Società accetta la proposta De Stefani.

Il Presidente comunica una domanda del Socio Levi, il quale chiede alla presidenza il permesso di fregiare il suo Gabinetto mineralogico, geologico e paleontologico collo stemma della Società geologica italiana.

Succede una lunga discussione, alla quale prendono parte De Stefani, Secco, Taramelli e Cocchi. Si conclude adottando a maggioranza la sospensiva e rinviando all'adunanza estiva la decisione sulla domanda del Socio Levi.

Bassani, a nome del Segretario, informa i convenuti sull'*Album* offerto dalla Società all'ospitale città di Fabriano.

Si annunciano i nomi dei Consiglieri uscenti di carica nell'anno venturo. Essi sono i Soci De Zigno, Baldacci, Cossa e Taramelli. La votazione per i nuovi quattro Consiglieri avrà luogo nella Adunanza estiva.

In seguito a proposte ed a osservazioni dei Soci Taramelli, Salmojraghi, Riva Palazzi, Regazzoni, De Stefani ed altri, si conviene che la prossima Adunanza generale estiva abbia luogo in Torino o nei dintorni di questa città, e s' incarica la Presidenza di far le pratiche opportune per la scelta definitiva del luogo e del tempo.

Taramelli presenta per l'inserzione nel *Bollettino* e riassume una Nota del Socio Verri, intitolata: *La Creta e l' Eocene nel bacino del Tevere.*

De Stefani, dolente che il Socio Verri non assista all' Adunanza, coglie l' occasione per rispondere al alcune osservazioni fatte dal medesimo nell'ultima riunione della Società; tanto più che, avendo osservato molte di quelle regioni ed avendo in proposito opinioni diverse, ha l'obbligo di esporle. — Il sig. Verri (dice il De Stefani) afferma « superiore certamente alla zona ofiolitica » dei monti di Allerona e d' altrove la massa dei calcari nummulitici di Val d'Arno, Cortona, Trasimeno, M. Amiata, Monterale, Orvieto. Io la ritengo inferiore, e la sottoposizione stratigrafica alla zona serpentinosa si osserva direttamente nel monte Amiata, nei monti di Val d'Arno, Cortona, Monterale e del Trasimeno, giacchè quei calcari sono dei più distinti nell' interno o nella continuazione dell' anticlinale arenaceo che separa la valle del Tevere da quella dell'Arno, a' cui lati appunto stanno le serpentine. Così è racchiusa in rocce litologicamente identiche a quelle sovrapposte alle arenarie e più antiche del miocene superiore la piccola formazione serpentinifera del bacino del Chiascio scoperta dal Verri stesso. Il Verri, esponendo così, in modo inverso a quello che io avrei riconosciuto, la serie stratigrafica, non accetta la mia distinzione fatta in quelle rocce di varî piani dell'eocene, e preferisce un parere del Taramelli, dedotto « dall'insieme della raccolta Bellucci e dall'aspetto della formazione », attribuendo quei terreni all'oligocene. Per quanto sia elastica la delimitazione dell' oligocene, ignoro se qualche geologo sarebbe disposto ad includervi i calcari a *Nummulites Ramondi*, *Lucasana* etc. del monte Amiata, del Cortonese e del Valdarno: forse potrebbe comprendervi la formazione serpentinosa. Quanto ai fossili di Prepo, Castel d'Arno, Casa Castalda e di varî altri luoghi dell'Umbria (*Pecten*, *Cardium*, etc.), raccolti dal Bellucci o da altri e visti anche da me, niuno potrebbe ricavarne fondamento ad attribuirli all'oligocene e molto meno a confonderli con quelli degli altri terreni indicati dal Verri, mentre tutt' al più hanno carattere elveziano. Gli stessi fossili, che il Verri indica in altro lavoro a Schifanoia, Oricola e Subiaco, debbono cambiare il nome indicato (ciò che, visto l' autore che li determinò, non

credo) ovvero escludere l'oligocene. Del resto, in tutto l'Apennino umbro e settentrionale, eccettuata la Liguria, non v'ha un solo fossile giustamente determinato, che provi l'esistenza di terreni più antichi del miocene medio, compresi quelli dei calcari di Bismantova, monte Granaglione, S. Marino ed altri, detti oligocenici, bormidiani, serravalliani, etc. Il Verri finalmente asserisce non aver trovato fossili pliocenici marini nei dintorni di Armenzano, per confermare, anche in altra Nota, le sue deduzioni contrarie alla mia supposizione, che il mare, durante il pliocene, penetrasse nell'interno della vallata umbra. Indicai que'fossili come scoperti dal Bellucci, e, vedutili, li trovai certamente pliocenici. È evidente che, tra le affermazioni negative del Verri e quelle positive del Bellucci, che in più d'un luogo trovò fossili marini, era mio debito accettare queste ultime; tanto più che le trovo rispondenti alle mie osservazioni stratigrafiche ed orografiche. Per conseguenza la questione dell'esistenza o meno dei detti fossili pliocenici marini nei luoghi indicati, dev' essere risoluta tra il prof. Bellucci ed il signor Verri: quanto a me, posso dir solo che i fossili da me avuti sono pliocenici, e che non ho ragione di crederli provenienti da luoghi diversi da quelli indicatimi dall'amico Bellucci.

Il De Stefani conviene del resto con ciò che gli sembra avere udito nel lavoro del signor Verri sulla discordanza fra l' eocene ed i terreni anteriori, sull'orizzontalità degli strati pliocenici (osservando a tal proposito che quelli eocenici sono sovente raddrizzati e rovesciati per estesi tratti) ed altresì sulle apparenze eteropiche, le quali si verificano in particolare negli strati cretacei fra quelle regioni ch'esso De Stefani ha attribuito all'Apennino centrale e quelle che attribuì al settentrionale.

Bassani mostra alcuni resti di *Elephas meridionalis* scoperti nelle sabbie gialle di Salsomaggiore di cui aveva già dato notizia in addietro il prof. Strobel, ed invita i convenuti a visitare, dopo l'adunanza, nel laboratorio del signor Barazzetti, preparatore del Museo civico di Milano, l'enorme zanna di questa specie, mirabilmente ricostrutta dallo stesso signor Barazzetti, e che sarà messa in mostra all'Esposizione di Torino.

Del Prato, richiesto dal Socio Taramelli, riferisce indubbiamente al quaternario le sabbie snaccennate.

De Stefani presenta un suo manoscritto: *Osservazioni ai lavori dell'Ufficio geologico nelle Alpi Apuane e nell'Apennino*, dicendo, che, essendo egli nominato sovente in occasione dei lavori dell'ufficio geologico, ha dettato queste *Osservazioni* con intendimento di giovare alla discussione scientifica. Per evitare possibili sospetti di personalità, egli aveva pensato di non aggiungere il nome degli esecutori ai lavori esaminati che per avventura lo portassero; ma i Colleghi del Consiglio direttivo, apprezzando il suo sentimento (di che li ringrazia), lo consigliarono ad indicare i nomi. Egli ha seguito il loro parere; tuttavia, per dare unità di concetto alle sue osservazioni e poichè nella sua Memoria sono esaminati scritti e carte dell' Ufficio geologico senza firma personale ed atti o lavori attribuiti collettivamente all'Ufficio stesso, gli fu necessario comprendere le sue note sotto la rubrica generale indicata nel titolo suddetto. Egli ha creduto suo dovere esporre ciò ai convenuti, pronto ad accettare le osservazioni che intendessero fargli.

Nessuno avendo domandata la parola, il manoscritto del Socio De Stefani è trasmesso alla Presidenza per la pubblicazione del Bullettino della Società.

L'Adunanza è sciolta alle ore 4 pom.

LA CRETA E L'EOCENE NEL BACINO DEL TEVERE.

Nota di A. VERRI

Dagli appunti presi, nel bacino del Tevere, sulle formazioni mesozoiche e su quelle dei periodi più antichi terziari, risultano alcune osservazioni, le quali riassumo, perchè mi sembra che diano criteri di qualche interesse per la divisione tra le masse della Creta e dell'Eocene di quel territorio.

Premesso che le catene montuose dell'Apennino e del Subapennino mesozoico sono costituite da una serie di anticlinali longitudinali allineate da nord-ovest a sud-est, schiacciate le une contro le altre nel paese di Terni e Rieti, e divergenti leggermente al nord-ovest; nella porzione dell'anticlinale principale, cui appartengono i monti Catria, Cucco, Penna, Pennino, sopra ai calcari giallicci neocomiani (¹) ho notato le zone seguenti:

(a) *Calcari compatti e schistosi bianchi, zeppi di fucoidi turchino-scure*;

(b) *Schisti marnosi a lamine sottili, di colore bigio, verde, rosso, violetto scuro;*

(c) *Calcari bianchi, verdicci, rossi con tutte le gradazioni dal carnicino al roseo, al rosso mattone, al rosso viola scuro; caratteristici per essere segnati costantemente da piccoli puntini o lineette; contenenti nuclei e strati di selce rossa;*

(d) *Schisti marnosi bigi, verdicci, rosei.*

Venendo verso la valle della Nera, la zona (a) diminuisce di potenza, e quasi si perde sui monti di Terni. Dalla Valnerina procedendo verso la valle del Velino, nella zona (c) s'interpolano

(¹) Dividendo i calcari giallicci in due piani, dei quali l'inferiore per i fossili raccoltivi appartiene al Giura, ed il superiore per equivalenza con altre formazioni si ritiene appartenere alla creta.

strati di calcari bianchi a struttura cristallina, e questi guadagnano in potenza nella composizione della zona quanto più ci si avvicina alla valle del Velino. A sinistra di quella valle ho veduto la creta rappresentata da:

(e) *Straterelli di calcarei marmorei bigi e rossi:*

(f) (sovrapposti ai precedenti) *calcari bianchi a frattura ceroide, schisti marnosi bigi, calcari bianchi a struttura cristallina, calcari oolitici, calcari ippuritici,* alternandosi gli strati delle diverse rocce indicate.

La disposizione delle masse componenti le zone (a) (b) (c) (d), il modo come sono piegate indica quelle formazioni deposte senza interruzione su territorio continuamente sommerso.

Sui monti tra Norcia e Visso, sul monte Calvo nella Sabina, ho trovati lembi isolati di calcari e brecce nummolitiche sopra alla zona (d); in altri luoghi del bacino della Nera ho trovate le formazioni del miocene inferiore a contatto delle zone diverse della creta, compresa la zona ippuritica, ed anche a contatto delle rocce liasiche. Però non ho potuto ritrarre criterio chiaro sui rapporti tra le formazioni secondarie e terziarie: solamente ho avvertito che, tanto le brecce nummolitiche. quanto i conglomerati miocenici sono composti da elementi estranei alle formazioni mesozoiche dell' Apennino.

Nell'anticlinale, la quale comprende i monti occidentali della Sabina, i monti Martani, ed accenna ad abbracciare i monti Perugini Malbe-Tezio-Acuto, la creta media e superiore è rappresentata, fino a tutto il gruppo Martano, dalle zone indicate per l'anticlinale Apenninica; nei monti Perugini manca la zona (d) degli schisti sopra alla zona (c) dei calcari rosati. Egualmente nell' anticlinale che costruisce i monti di Narni, Amelia, Orvieto, al sud abbiamo la creta colle solite zone caratteristiche, al nord (monte Peglia) sopra ai calcari rosati (c) manca la zona (d).

Mentre le estremità nord delle due anticlinali difettano della zona (d) composta dagli schisti marnosi bigi, rosei, verdicci, sul loro proseguimento troviamo una formazione composta dalle rocce.

(g) *Calcare paesino, calcari e schisti bigi, verdi, rossi, con selci bigie e qualche volta rosse, e con alternati strati di calcari screziati bigi.*

Sopra la zona (g) posano i calcari e le brecce nummolitiche

con stratificazione discordante, e sopra questo concordantemente sta la massa delle arenarie.

Nell'anticlinale, sulla quale sorge il monte di Cetona mancano completamente le rocce caratteristiche della creta Apennimica, invece a destra e sinistra del monte di Cetona abbiamo la zona (g), e sotto una zona composta di:

(h) *Schisti bigi, spesso compenetrati dal manganese, alternati con calcaree marnose bigie ricche di nodi di pirite e con calcari screziati: la zona contiene rocce ofiolitiche.*

Sopra questa sta la zona (g), e sopra viene discordantemente il nummolitico coperto dalle arenarie.

Nel sistema Amiatino si ripetono le zone del sistema Cetonese, colla differenza che la zona (g), interposta tra le formazioni ofiolitiche (h) ed il nummolitico, contiene strati di rocce diasprizzate.

Anche nel bacino del Tevere superiore le brecce del piano nummolitico ed i conglomerati del miocene inferiore, persino quelli vicinissimi all'Apennino secondario, sono composti da elementi estranei alle formazioni di quell'Apennino.

Sarebbe troppo lungo riferire e dimostrare le considerazioni che m'ha fatto nascere la composizione dei conglomerati terziari, unita ad altre osservazioni; considerazioni che ho svolte in altro scritto. Per il problema che presento dirò solo, che mi sembra risultare dal complesso delle note la sommersione dell'Apennino secondario (almeno pel bacino del Tevere superiore) prolungata fino al periodo del miocene superiore.

Dato che simile ipotesi sia ammissibile, tenuto il nummolitico come piano di livello, ne deriva la necessità di stabilire la equivalenza delle zone sottoposte. Poichè i calcari e gli schisti della zona (g) appaiono presso alle formazioni dei calcari rosati, e là mancano gli schisti della zona (d), parrebbe che le zone (d) e (g) fossero equivalenti. Poichè le formazioni ofiolitiche, del sistema Cetonese e dell'Amiatino, sono sottoposte immediatamente alla zona (g), parrebbe che fossero equivalenti alla zona (c), e forse anche alle zone più profonde. Se i calcari ippuritici, i quali, dalla sinistra della valle superiore del Velino, si estendono verso l'Apennino meridionale, sostituiscono effettivamente i calcari e gli schisti delle zone (a), (b), (c), (d), come sembra accennato dalla trasformazione e dalla sostituzione graduale delle rocce nei mont-

di Terni e Rieti, nel bacino del Tevere la creta media e superiore sarebbe rappresentata dalle formazioni.

(a) *Calcari compatti e schistosi bianchi con fucoidi turchino-scure.*
(b) *Schisti marnosi bigi, verdi, rossi, violetti.*
(c) *Calcari bianchi, verdicci, rossi con sottili lineette o puntini.*
(d) *Schisti marnosi bigi, verdicci rosei.*

(e) *Straterelli di calcari marmorei rossi e bigi.*
(f) *Formazioni ippuritiche.*

(h) *Formazioni ofiolitiche.*
(g) *Calcare paesino, calcari e schisti bigi, verdi, rossi.*

L' eocene incomincierebbe col piano dei calcari e delle brecce nummolitiche.

Mentre, sulle anticlinali mesozoiche orientali del bacino del Tevere, le formazioni del lias e del giura mantengono presso a poco caratteri uniformi, le rocce di quelle epoche variano nelle anticlinali occidentali. Il calcare del lias inferiore, il quale dal Catria al monte Gennaro si presenta bianco niveo, sul monte Malbe e sul monte Cetona-Chianciano è nero ovvero bigio oscuro. Su questi monti abbiamo le ftaniti sopra il rosso ammonitico del lias superiore, mentre sulle altre anticlinali vi troviamo gli schisti selciosi ricchi di Aptichi. A Rapolano (proseguimento dell'anticlinale del monte Cetona) il Pantanelli pone sotto al calcare con Aptichi del lias superiore una zona di diaspri e galestri, poi una di calcari rossi con globigerine, eppoi una seconda zona di diaspri e galestri con manganese ([1]). Da questi fatti si deduce che fino dalle epoche liasiche, le condizioni del fondo marino erano differenti tra la regione dell'Apennino e le regioni dove sorgono le anticlinali occidentali. Nell'epoca della creta vediamo, sullo stesso Apennino, cessare la uniformità delle formazioni, ed i banchi ippuritici accennano un fondo marino più elevato al sud, che non al nord, dove si deponevano i calcari rosati e gli schisti superiori. Sicchè non solo potevano essersi mantenute le differenze di sedimentazione sul luogo delle anticlinali occidentali, ma quelle differenze potevano essersi estese maggiormente pel corrugamento

([1]) *I diaspri della Toscana.* R. Accademia de' Lincei, Serie 3,ª Vol. VII, pag. 35. 1879-80.

iniziato delle anticlinali Apenniniche. Corrugamento al quale è dovuta la varietà sempre crescente delle formazioni terziarie antiche, nonchè la costruzione dei conglomerati eocenici e miocenici, e la discordanza tra il piano nummolitico e le formazioni sottoposte.

Avverto che limito il problema esclusivamente al territorio del bacino del Tevere, o più precisamente fino al grado 43°, 35′ di latitudine, ed al grado 29°, 10′ di longitudine. Conosco poco i terreni al nord ed all' ovest di quelle linee: le formazioni ofiolitiche della Toscana e dell' Apennino settentrionale possono appartenere ad altre epoche, come la disposizione stratigrafica m'ha fatto porre nel miocene superiore le ofioliti dei monti di Gubbio.

SUGLI STUDI DELL'UFFICIO GEOLOGICO NELLE ALPI APUANE E NELL'APENNINO.

Nota del Socio CARLO DE STEFANI presentata alla Società geologica italiana nell'adunanza generale 6 aprile 1884.

I.

Osservazioni stratigrafiche nei dintorni di Castelpoggio (Alpi Apuane) (Boll. R. Com. geol. 1880, p. 139) (¹) dell'ing. D. Zaccagna addetto al rilevamento geologico delle Alpi Apuane.

Infralias e Lias.

Per quella parte che riguarda gli strati marmiferi triassici, schistosi e calcarei (p. 148-152) non sono osservazioni differenti da quelle fatte da me: solo riterrei che, almeno nella massima parte dei casi, le venature giallastre de' *grezzoni* nella valle della Tecchia siano di carbonato di calce inquinato da ossido di ferro piuttosto che di « siderose ».

Comincerò a fare qualche osservazione a proposito degli strati infraliassici: le differenze non sono però ancora sì ragguardevoli quali appariranno negli scritti che esaminerò successivamente e nella Carta dell'Ufficio geologico.

Dai più antichi geologi che trattarono delle Alpi Apuane, cioè dall'Haussmann, dall'Hoffmann, seguìti dal Repetti e più tardi dal Pareto trovasi introdotta la denominazione di *Rauchkalk* o calcare cavernoso applicata a tutti i calcari che vennero attribuiti poi all'Infralias e dedotta ragionevolmente dall'aspetto generale che dessi presentano. Quantunque già dal 1851 fossero indicati dall'Heer alcuni fossili infraliassici scoperti in queste regioni dall'Escher von der Linthe dall'Hoffmann, pure solo nel 1862 il Capel-

(¹) Un sommario delle mie osservazioni in proposito trovasi nei Processi verbali della Società toscana di scienze naturali del 9 gennaio 1881, p. 140 sg.

lini pubblicava una estesa descrizione dei fossili di terreni analoghi provenienti dai monti della Spezia. Pochi anni prima lo Stoppani aveva pubblicato il suo bel lavoro sull' Infralias, cioè sugli strati ad *Avicula contorta* della Lombardia. Quivi codesti strati erano riconosciuti come posti stratigraficamente fra due serie di dolomiti, cioè fra le dolomiti triassiche sottostanti (*Hauptdolomit*) e le dolomiti sovrastanti di Arzo e Saltrio attribuite al Lias inferiore. Credo che ciò influisse sulle divisioni che il Capellini fece nei monti della Spezia, giacchè ivi furono distinti il calcare cavernoso o *Rauchkalk* inferiore che venne attribuito al Trias, il calcare schistoso degli strati ad *Avicula contorta* mediano, e la dolomite col *portoro* sovrastanti attribuiti al *Dachstein*. Le divisioni del Capellini vennero senz'altro accettate dal Cocchi pelle Alpi Apuane e pel resto della Toscana, e la parola *Rauchkalk* introdotta prima giustamente per denotare un aspetto litologico generale fu adoperata poi per indicare un piano speciale ritenuto di posizione fissa e costante. Io mostrai più tardi che, mentre gli strati più antichi del Lias inferiore si trovavano sovrastanti alla così detta dolomite ed al *portoro*, così il Trias superiore era rappresentato da schisti e calcari sottostanti al supposto piano del *Rauchkalk*. Dimostrai pure con l'accenno di fossili e con osservazioni stratigrafiche e topografiche, come il *Rauchkalk* non rappresentasse affatto un piano distinto, non solo del Trias ma nemmeno dell' Infralias, e costituisse solo un modo speciale di essere, possibile a trovarsi in tutti gli strati, del calcare infraliassico, derivante dalla circolazione delle acque specialmente superficiali. Prescindendo dalla sua esistenza in altri terreni della Toscana che io pure indicai, e senza accennare alle tante altre volte in cui ho scritto sulla sua origine ed estensione, parlai a lungo dell' Infralias e del calcare cavernoso delle Alpi Apuane (*Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del monte Pisano*, Boll. R. Com. geol. 1875, p. 53-61) esaminando espressamente le opinioni del Capellini e del Cocchi e mostrando con numerosi esempii che nelle Alpi Apuane ed in generale in Toscana queste non possono accettarsi (¹). Dopo d' allora mi sono provato

(¹) In altro scritto mi fu replicato: « il calcare marnoso ponendolo alla base della serie fossilifera dell'Infralis sta al suo vero posto. Poco importa se in Toscana vi abbia calcare cavernoso in diversi piani; ma quello che si ran-

di recente più volte a scrivere un'apposita dissertazione per provare che le tre distinzioni fatte dal Capellini e dal Cocchi non reggono pelle Alpi Apuane e pel monte Pisano, ma non ho saputo da qual parte rifarmi perchè non saprei quale spaccato potesse venire addotto a sostegno della opinione accennata, come risulterà anche meglio da quel che in seguito dirò esaminando gli spaccati pubblicati da altri.

Nello scritto che ho preso in esame si notano giustamente i calcari cariati e cavernosi che si trovano nella valle della Tecchia sotto l'Infralias ed entro alla parte superiore degli schisti triassici; calcari che io avevo già notato. Con verità si afferma che « sommamente incostante è il livello a cui la cavernosità incomincia a manifestarsi e manca perciò un orizzonte che permetta di disgiungere nettamente la varietà cavernosa dalla fossilifera: in altri punti dell'ellissoide si osserva che l'uno di essi prende molto sviluppo, laddove l'altro manchi o sia scarsamente rappresentato, tantochè i due calcari sembrano a vicenda sostituirsi ». Ma si soggiunge « sta il fatto che il calcare cavernoso, ove esiste, si trova sempre alla base della serie infraliassica » (p. 148), affermazione che è portata agli estremi negli scritti e nelle carte geologiche successive. Mi limiterò a poche osservazioni su questo proposito e noterò che nei monti di Gragnana ed in tutto lo sperone che dalla Tecchia scende fino a Carrara, la massa del calcare infraliassico sovrastante ai calcari terrosi e cavernosi della Tecchia, salvi limitatissimi tratti qua e là, è, in specie alla superficie, cavernosa; ed Haussmann, Repetti ed altri hanno appunto appellato « *calcare cavernoso* » tutta quella massa nella quale si intese più tardi distinguere i tre piani proposti dal Capellini nei monti della Spezia. La stessa distinzione dei tre piani è fatta a mezzogiorno di Carrara, ma siccome in quel tratto, nel rilevare la Carta dell'Ufficio geologico, vennero a contatto due operatori che

noda all'Infralias occupa una zona stabile e fissa. Tanto è vero che il Cocchi e il Capellini, che avevano osservato molto bene, incominciano la loro serie triassica da questo calcare carniolico, ciò che non avrebbero potuto fare se lo avessero incontrato talora alla base, talora nel mezzo e superiormente alla serie infraliassica fossilifera. È puramente dogmatica l'asserzione che esempî di questa variabilità si trovano ad ogni passo delle Alpi Apuane. Bisogna citare queste località, precisarle e badare alla stratigrafia ».

tennero a guida criterii diversi, così nelle carte stesse dell'Ufficio poste in pubblica mostra o distribuite dall'Ufficio manoscritte, si vede una linea quasi retta (confine tra i due operatori) la quale separa a sud un terreno infraliassico attribuito pell'intero al supposto piano inferiore del calcare cavernoso, da una massa pure infraliassica a nord nella quale vengono artificiosamente distinti i tre piani suesposti (calcare cavernoso, calcare fossilifero e *portoro*). Io sto con chi rilevò la parte sud, giacchè tutta quella massa è eminentemente cavernosa, tanto che la cavernosità si estende a calcari più recenti dell'Infralias che in quelle carte non vennero indicati, ma non seguo però l'opinione che tutto quel calcare cavernoso appartenga ad un piano definito. La riprova mi è data anche in questo caso da geologi che visitarono quei luoghi prima di me e prima dell' Ufficio geologico. Il calcare infraliassico reso cavernoso giunge fino alla strada che va da Carrara a Massa,. là dove chi rilevò il tratto nord segnò sulle carte il piano superiore della dolomite e *portoro* cioè calcare compatto non fossilifero. Orbene si è in quel tratto, sulla strada da Carrara a Massa, che Escher von der Linth ed Hoffmann trovarono i primi battrilli, cioè i primi fossili, e se ne trovan tuttora per mostrare che quel calcare oltre a non essere compatto ma eminentemente cavernoso, nemmeno è privo di fossili. Per ora basti di ciò.

Quanto agli strati del calcare infraliassico più compatti che vengono talora scavati anche per uso ornamentale verso Carrara, essi sono equiparati al marmo *portoro* della Spezia e vengono chiamati con questo nome (p. 146). Mi sembra desiderabile, secondando i voti della Commissione svizzera per la nomenclatura e dei più valenti geologi, che questi nomi affatto locali dei quali si fa maggiore abuso in iscritti successivi, non vengano distratti dalla loro significazione primitiva, anche, con danno della proprietà di linguaggio ('). In scritti che esaminerò in seguito, del resto, quel così detto *portoro* è indicato giustamente anche in strati

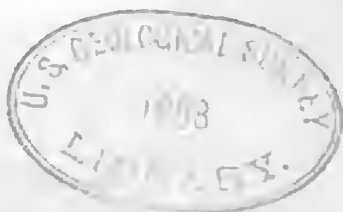
(') Quantunque nell'Infralias in molti luoghi si trovino dei calcari compatti cupi venati, ed anche tali calcari presso Carrara abbiano il nome di *portoro del buio*, in niun luogo trovossi finora un marmo che possa confondersi col vero *portoro* di Portovenere.

inferiori agli schisti a battrilli ('); fatto di cui si hanno esempii numerosissimi.

Le macchie bianche a sezione parallelogrammica ed ellittica le quali vengono ricordate in questo scritto (p. 147) entro il calcare nero della Tecchia, che trovansi pure alla Spezia sotto M. Marcello e che già erano state indicate da Savi e Meneghini e dal Capellini come resti organici avevo detto altrove come debbano riguardarsi quali materie di natura inorganica (Proc. ver. Soc. tosc. sc. nat. 4 luglio 1880) e secondo l'Achiardi come Couzeranite rispondente a quella che si trova nei calcari infraliassici di Campiglia. Secondo le mie osservazioni per lo più quel minerale è sostituito da dolomite che si scioglie con effervescenza negli acidi.

Quanto agli strati che vengono attribuiti al così detto Lias grigio (p. 145) cioè alla zona ad *Angulati* del Lias inferiore io sono di parere che la loro estensione nello scritto citato venga troppo aumentata, e che per lo più manchino in quella regione, giacchè per esempio io ho trovato dei battrilli nel calcare schistoso fra Castelpoggio ed il Ponte Storto che nello spaccato annesso al citato scritto viene attribuito al Lias: ma di questo come degli altri spaccati discorrerò ancora in altra circostanza. Credo però che l'equivoco della grande estensione data al piano ad *Angulati* presso Castelpoggio (120 a 150 m.) derivi dal considerare come appartenenti ad esso tutti gli strati alquanto schistosi sovrapposti (per effetto del rovesciamento) al così detto *portoro* o calcare compatto di quei luoghi che si vuole, come dissi, abbia un orizzonte generalmente fisso.

Non è molto proprio indicare questo terreno come *lias grigio* per antonomasia giacchè un calcare di tal colore si ripete in varii piani del Lias, come non è proprio indicare il calcare rosso ad arietiti del Lias inferiore col nome di *Lias rosso* come facevasi prima che il Coquand nel 1847 attribuisse al Lias inferiore il calcare rosso di Campiglia, essendovi rocce rosse in qualche

(') Ciò nonostante si affermò altrove, « che questo calcare non si trova in altri punti dell'Infralias ma sempre alla parte superiore della serie, per cui ha giacitura costante e determinata: non può quindi trovarsi impropria da nessun lato la denominazione di *portoro* data a questo calcare delle Alpi Apuane. Essa non è nè vaga nè tolta al suo preciso significato primitivo, ma ricorda esattamente il piano geologico a cui quel calcare appartiene ».

parte di quegli schisti che negli scritti antecedenti e susseguenti viene attribuita al Lias superiore, come pure fra i calcari del Lias medio ([1]), prescindendo da calcari rosei a crinoidi sottostanti agli arietiti.

Del calcare rosso ammonitifero di Matanna si dice che « fu trovato molti anni or sono dal Bombicci » e che Falcigoli presso Matanna « può considerarsi come una delle località fossilifere da segnalarsi »; il Cocchi però aveva pubblicato l'esistenza di quello come degli altri calcari rossi liassici mentovati nello scritto fine dal 1864 e l'indicazione con l'accenno dei fossili era stata pure ripetuta da me.

Il Lias medio, la cui presenza fù negata, esiste poi realmente nel tratto preso in considerazione fra il Carrione e la Pizza; sta sotto gli schisti a *Posidonomyae* e sopra il calcare rosso ad arietiti ed è rappresentato da strati di calcare con selce alti qualche diecina di metri nei dintorni di Gragnana a levante ed anco lungo la strada provinciale poco a nord di questo paese a levante della Mariana, fatto sommariamente già enunciato ne' miei scritti antecedenti ([2]). Non istarò a ricordare i numerosi miei scritti anteriori nei quali rettificando le opinioni comunemente accettate dagli altri mostrai che il calcare con selce del Lias medio è sempre indipendente e sovrastante al calcare rosso ad arietiti, che i suoi fossili sono distinti da quelli del calcare rosso, che alla Spezia pure, come altrove, esso è stratigraficamente sovrapposto al calcare rosso ad arieti, e che pure alla Spezia come altrove vi sono stati trovati dei fossili speciali. Se una particolare descrizione e figurazione di questi fossili non ha ancora portato in piena e miglior luce tutte le circostanze di questo terreno, mi sembra però che gio-

([1]) In altro scritto si dice che « l'affermazione dell'esistenza di più piani del calcare rosso è tutta gratuita ».

([2]) Altrove si è scritto, notando che io « invece di correggere le precedenti vedute torno ad insistere sulla presenza di questo calcare in lembi interrotti specialmente nel Poggio di Gragnana »; perciò occorre « nuovamente negare l'esistenza di questi lembi in tutto il tratto fra Carrara e Castelpoggio: contro il fatto sono inutili gli argomenti, perciò invito il sig. De Stefani ad assicurarsene meglio, poichè in questo credo si affidi troppo alla sua memoria: è quindi priva di fondamento la ragione addotta contro la supposizione che una parte del calcare rosso della Pizza rappresentava forse questo calcare del Lias medio ».

verebbe andare più a rilento e prendere almeno in considerazione alcuni dei fatti numerosissimi e generali da me indicati, prima di affermare, come si dice nel citato scritto che « una parte almeno del rosso stia a rappresentare questo calcare del Lias medio, come opina il Capellini pella serie del golfo della Spezia » e che « l'essere nella serie della Pizza lo schisto a *Posidonomyae* immediatamente sovrapposto e concordante col Lias rosso sembra escludere per questa località, l'esistenza del calcare grigio con selce », ciò che si è visto non essere in realtà.

Quanto agli schisti a *Posidonamyae* che in questo come in tutti gli altri scritti fino ad oggi furono e sono ritenuti appartenenti al Lias superiore, dirò, senza entrare pel momento nella questione, che vanno ristudiati e che io ritengo possano essere più recenti del Lias.

Giura e schisti rossi.

Sopra gli schisti a *Posidonomyae* sono talora schisti calcari, ftaniti e diaspri rossi e verdi a volte spugnosi e schistosi; presso Tenerano sono abbastanza frequenti le impressioni di aptychi (*Aptycus Beyrichi* Opp.) ne' diaspri e negli schisti e, con migliore conservazione, nei calcari verdognoli; oscure impronte se ne vedono forse anche nella roccia silicea spugnosa ai Peschini presso Carrara. Codesti strati che sono i più antichi di tutta la serie appartengono evidentemente al Titoniano (¹).

(¹) Io ho indicati in qualche scritto, come titoniani, anche gli strati schistosi, diasprini e calcarei di Castelpoggio, della Maestà di Castelpoggio (indicata nella carta topografica a nord di Castelpoggio col nome La Maestà), della Maestà della Spolverina (indicata sulla strada mulattiera a cavaliere tra il canale Caldia e la valle delle Rescioletta), di sotto la Maestà della Villa presso Tenerano etc.; ma in questi terreni non essendo stati trovati ancora fossili si dovranno fare per essi le riserve fatte pei terreni successivi. Per maggiore chiarezza di queste osservazioni ricorderò che in alcuni degli scritti che io prendo in esame è dichiarato come « la Maestà di Castelpoggio e la Maestà della Spolverina da me indicate come due località distinte sono la stessa cosa »; sembrerebbe perciò che quando si vede notata in questi scritti la Maestà di Castelpoggio non si debba intendere della località alla quale vien dato volgarmente questo nome, ma bensì di quell'altra che in volgare e ne' miei scritti vien chiamata Maestà della Spolverina. I calcari della Maestà della Villa che io ho riguardato come possibilmente titoniani sono sovrapposti agli schisti

Fuori di questi limitatissimi lembi fossiliferi è incerta l'età dei terreni del Carrarese compresi fra gli schisti a *Posidonomyae* e l'Eocene. Essi sono costituiti da calcari marnosi biancastri o leggermente rosei o verdognoli, talora con spalmature schistose verdi, da schisti argillosi ben stratificati, piuttosto compatti, rossi o verdi, da ftaniti, da diaspri e da calcari bianco-giallastri verdognoli o bigi nei quali accennerò di passaggio esistere realmente qualche mandorla di selce presso Castelpoggio dove trovansi altresì delle fioriture di malachite. Entro questa massa facilmente erodibile sono aperte in gran parte valli da Tenerano a Carrara, anzi a Massa, entro incavi paralleli alle stratificazioni. Fossili non ve ne ho trovati ad eccezione di qualche insignificante vermicolazione rilevata nel calcare con spalmature schistose, e nemmeno sezionando i calcari sono riuscito a trovarvi foraminifere ben determinabili, sebbene i frammenti di queste ne provino ad evidenza la natura organica.

Qualche roccia consimile non manca in altre parti delle Alpi Apuane e si trova specialmente nella regione settentrionale in terreni d'età diversa. A settentrione di Tenerano ne ricompaiono dei piccoli lembi alla Bandita di Monzone, dove prevalgono gli schisti, di faccia ad Equi e sotto Ugliancaldo verso il Lucido: in questi due ultimi luoghi però prevale il calcare roseo o biancastro ceroide con qualche spalmatura di schisto verde e con tracce di selce che si ritrova nella valle del Tassonara sopra schisti e diaspri con fossili titoniani ed in strati piccolissimi. Nel monte di Roggio si ritrova una serie più estesa di calcari bianchi con selce alternanti con schisti compatti rossi o verdi, sovrastanti a rocce liassiche e coperti da schisti, calcari e argille fossilifere appartenenti certo alla Creta superiore e forse anche al Cenomaniano. Nel monte di Careggine parimente trovansi schisti e calcari rossi dei più somiglianti a quelli di Carrara sopra gli schisti a *Posidonomyae*, coperti da calcari cerulei con selce e poi da calcari e schisti verdi e rossi equivalenti alla Creta superiore di Roggio.

a *Posidonomyae* i quali ricoprono in modo discordante l'Infralias: inesattamente perciò si è scritto che « sotto la Maestà della Villa non possono essere strati titoniani perchè le rocce più recenti appartengono al Lias inferiore ». Rocce del Lias inferiore non ne ho trovate colà e ritengo che siano stati attribuiti a questo piano i calcari più recenti da me riguardati come titoniani.

Nel monte di Volsci un calcare ceroide roseo simile a quello della foce di Minucciano, di sotto Ugliancaldo e di rimpetto a Equi trovasi sopra strati a grosse nummuliti certamente eocenici, fatto di cui si ha qualche ripetizione nell'Apennino settentrionale, che mi fa sospettare come questi lembi degli ora accennati luoghi sieno tutti eocenici.

Ad ambedue i lati della Torrite Secca tra gli schisti a *Posidonomyae* e l' Eoceno predominano i calcari con selce i quali solo inferiormente per mezzo di schisti lionati, verdognoli o rossi e di diaspri, in parte secondo me titonici, fanno passaggio agli schisti a *Posidonomyae* suddetti: lo stesso fatto si verifica lungo il Serchio, nella valle della Pedogna e in quella del Lucese e quasi direi in tutta la regione meridionale delle Alpi Apuane. Nelle valli della Pedogna, della Torrite Cava e nei Monti di Camaiore in generale come pure in quelli di Massaciuccoli alternano coi calcari, dei diaspri per lo più poco diversi da quelli del Titoniano, e, specialmente negli strati inferiori, presso la foce del Rio delle Campore. nei monti di Camaiore e nella valle di Maggiano, degli schisti argillosi e calcarei simili a quelli del Carrarese.

Questa rassegna molto sommaria dei terreni delle Alpi Apuane possibilmente più o meno riferibili a quelli del Carrarese di cui parlo ha mostrato : 1° che quella massa fa passaggio regolarmente e con accordo perfetto, salvo moti e spostamenti locali, agli schisti a *Posidonomyae* che io per ragioni le quali saranno da me pubblicate altrove ritengo appartenenti al Giura medio o forse all'Oxfordiano; 2° che inferiormente vi sono strati certo titonici come superiormente ne sono di quelli appartenenti alla Creta superiore; 3° che rocce analoghe a quelle del Carrarese, prescindendo da alcuni strati superiori i quali potrebbero ritenersi analoghi a certuni dell'Eocene, si trovano altrove nelle Alpi Apuane specialmente nella parte inferiore della massa ora esaminata (¹); 4° che finora non si conoscono rocce cretacee d' età indiscutibilmente provata, identiche a queste del Carrarese.

In questa massa, salvo fossili di natura incerta nel monte di Careggine e foraminifere comuni dovunque ma non bene studiate,

(¹) In altri scritti trovo affermato « essere inesatto che esistano lembi di questi calcari sotto rocce ritenute Neocomiane ».

non mi son note che varie specie di fucoidi nuove negli strati superiori sottoposti immediatamente agli strati della Creta superiore di Roggio e di Careggine. Non si può dunque determinarne l'età con precisione; ma osservando pure il passaggio, l'alternanza e l'equivalenza di parte dei calcari con selce, degli schisti e dei diaspri, si può ritenere che la porzione inferiore in gran parte, anche là dove non sono noti fossili, appartenga al Titoniano, come la parte superiore del calcare con selce, per ragioni che non starò qui a ripetere, la riguardo equivalente alla Creta superiore ed al Cenomaniano. Anche nella tipica località titoniana di Giarreto si vede il calcare ceruleo con selce identico a quello delle Alpi Apuane alternante coi diaspri e come questo fossilifero con *Aptycus* e *Belemnites.* Fra il Titoniano ed il Cenomaniano deve essere compresa una serie di strati da attribuirsi al Neocomiano ed all'Albiano cioè alla parte inferiore della Creta media.

Per le cose dette io ritengo che i calcari, gli schisti e i diaspri dei dintorni di Carrara, benchè siano tuttora d'età incerta, possono ritenersi equivalenti alla parte più antica delle altre masse calcaree e diasprine apuane e specialmente al Titoniano più che non sia supposto nello scritto citato a principio: in parte poi possono appartenere al Neocomiano ed alla Creta media come si suppone nello scritto esaminato: ma osservando che in altre parti delle Alpi Apuane e dell'Apennino la Creta media è rappresentata da rocce di natura diversa riterrei che in quelle di Carrara, si trovasse solo forse la parte più antica della Creta media, cioè il così detto piano Albiano (¹).

In questa rassegna non ho parlato di schisti analoghi ma pur visibilmente diversi che in altre parti delle Alpi Apuane formano la parte superiore dell' Eocene medio.

Fra gli strati che il citato scritto pone definitivamente nel Titoniano toglierei quelli del colle d'Ugliancaldo (verso il Lucido) e del canale del Botrone presso Equi, che possono essere, come ho detto, molto più recenti, e per maggiore esattezza non indi-

(¹) Rocce analoghe a queste si trovano talora anche fuori delle Alpi Apuane p. es. nella montagna reggiana dove sono ricche di fucoidi ma non in rapporto con rocce che possano sicuramente precisarne l'età; rocce consimili a Monsummano in Val di Nievole trovansi sotto la Creta superiore e media (Cenomaniano).

cherei nominativamente quelli di Castelpoggio e di Noceto perchè non hanno caratteri distintivi dagli altri no nominati per modo che si possano scegliere dalla massa di questi la cui età complessiva deve rimanere, come già dissi anche in altri scritti, tuttora incerta.

Gli schisti sottostanti ai calcari con selce e con tracce di malachite di Castelpoggio i quali vengono attribuiti al Titoniano, come si può verificare scendendo il canale di Gragnana, sono nella immediata continuazione di quelli che scendono sotto Gragnana e Sorgnano fino al Carrione, ed attribuendo quelli al Titoniano, supposizione che, se non è provata, può peraltro come dissi altre volte esser giusta, non si possono attribuire gli altri laterali ad età diversa, come si è fatto.

Nè vedo ragione di attribuire al Neocomiano piuttosto il calcare di Castelpoggio che altra roccia.

Certo si è che questi schisti rossi e verdi non « costituiscono il terreno che dal lato occidentale dell'ellissoide apuano ha il predominio nella serie cretacea quanto allo sviluppo », e formano tutt'altro che un orizzonte stratigrafico ben marcato come si sostiene (p. 140), e così pure non molto propriamente quegli stessi schisti vengono distinti col nome di galestrini. Dalla breve rassegna fatta sopra risulta eziandio non essere esatto che quegli schisti rossi o verdi si « sovrappongano il più delle volte direttamente al calcare con selce » ritenuto cretaceo (p. 142) mentre invece vedemmo che schisti analoghi a questi carraresi predominano inferiormente e al di sopra stanno « schisti galestrini rossi » di natura e d'età diversa eocenica.

Nè manco è esatto il paragone che si fa tra il calcare di Castelpoggio supposto Neocomiano ed i calcari di varie altre parti delle Alpi Apuane. Questi calcari citati in paragone sono quelli di Filicaia nell'alta valle del Serchio dove inesattamente si accenna l'esistenza di calcari con selce e screziati (p. 141), del colle Altissimo sotto Sillicano, di Torrite, di Gallicano, del colle d'Ugliano e di Agliano presso Camaiore (p. 142).

I calcari di Filicaia sono alberesi e calcari marnosi alternanti con galestri scuri, contengono banchi di conglomerati serpentinosi, sovrastano ai calcari screziati dell'Eocene medio di Sillicano ed all'arenaria-macigno, ed appartengono all' Eocene superiore.

I calcari del colle Altisssimo sotto Sillicano in parte sono calcari marnosi dell' Eocene superiore, in parte calcari screziati e nummulitiferi alternanti con galestri rossi dell' Eocene medio.

I calcari di Torrite sono screziati con *Orbitoides* e con frammenti di nummuliti, sono sovrastanti con discordanza a rocce del Lias e dell' Infralias e sottostanno al calcare a *Nummulites Ramondi*: sono certamente eocenici e li credo appartenenti all' Eocene inferiore.

I calcari del colle d' Ugliano verso il Lucido, dei quali ho già parlato, stanno tra l' Infralias sul quale sono discordanti, ed il macigno o le marne dell' Eocene medio. Somigliano ai calcari rosei del Lias inferiore ed a certi calcari dei dintorni di Carrara; ma pell' abbondanza di parti marnose somigliano anche più, anzi sono identici a calcari appartenenti all' Eocene medio nel monte di Volsci.

I calcari di Gallicano all' esterno della valle appartengono come quelli di Torrite all' Eocene, più all' interno, come quelli di Agliano nel Camaiorese, formano la parte superiore di quella massa di calcari che da me pure era attribuita come lo è tuttora dagli altri al Neocomiano, e che io considero ora come in parte appartenente alla Creta superiore. Nel citato scritto si paragonano le rocce del Carrarese a quegli strati più recenti, perchè, come ho notati, le si ritengono meno antiche dei calcari con selce: ma poichè questa opinione non è giustificata ma contrariata dai fatti, io ritengo quei calcari di Agliano e di Gallicano, come già feci altra volta, più recenti di gran parte almeno delle rocce carraresi suddette.

Come quasi nessuno dei calcari presi in tal modo in paragono è coetaneo d' età e litologicamente identico così nessuno dei medesimi può dunque dirsi equivalente agli schisti di Carrara, eccetto forse in piccola parte e con dubbio i calcari di Agliano e Gallicano [1].

Rammenterò qui che nelle *Considerazioni stratigrafiche* nel 1875 ho attribuito al Lias inferiore i calcari rossi che per 5 o 6 metri quadrati compaiono nell' alveo del Carrione sotto Carrara, credendoli la continuazione di quelli dei Peschini e di verso Gragnana. Nel

[1] Delle mie osservazioni sui calcari de' cinque citati luoghi si dice « mi sia lecito dubitare di tante diversità di epoche per rocce perfettamente somiglianti e che si presentano in analoghe condizioni stratigrafiche; tanto più che la sua (cioè mia) asserzione non è appoggiata da argomenti di sorta ».

citato scritto si rettifica giustamente questa mia opinione, quantunque non possa convenire almeno per ora che si debbano attribuire, come ho detto, alla Creta media ([1]).

Sopra le rocce sopra nominate di età tuttora incerta vengono marne giallognole o cenerine con frattura poliedrica. Se ne trovano immediatamente sotto il Macigno alla Fornace sulla strada di Massa, sulla destra del Carrione presso la stazione di Carrara sotto Noceto, fra Castelpoggio e la Maestà ed in più luoghi a monte del Pontevecchio. Non si trova mai assieme altra roccia e solo negli strati del Macigno immediatamente sovrastanti alterna qualche lente di calcare a *Nummulites* ed *Orbitoides*. Contengono abbondanti fucoidi di due o tre specie (*Chondrites inclinatus*, *Targionii* etc.) e sezionandole per esaminarle al microscopio vi compaiono ben distinte *Orbulinae* ed altre foraminifere della famiglia delle *Globigerinidae* ([2]). Marne identiche si trovano in più lembi ma senza altra roccia verso Lavacchio non lunghi da Massa, intorno all'Ajola, sotto Ugliancaldo sul Lucido. Presso Roggio stanno insieme col calcare a *Nummulites Ramondi* e vi stanno nel monte Volsci e lungo il Serchio tra il Ponte di Ceserana e quello di Campia, come nei monti di Pescaglia, Loppeglia etc. Le sezioni microscopiche di straterelli presi lungo il Serchio presentano i medesimi caratteri, come l' identità litologica è assoluta. Quegli strati debbono dunque attribuirsi all'Eocene medio, non alla Creta come si fa nello scritto citato (p. 140), nè si può affermare che segnino un passaggio dall'arenaria agli schisti rossi sottostanti (p.140).

Quanto ad alcune deduzioni le quali si fondano sopra discordanze di stratificazione ([3]) verificate a Torrite fra il Neocomiano

([1]) In scritti che esaminerò successivamente si afferma che ho attribuito questi calcari alla Creta dopo avere riconosciuto che non erano liassici. Ciò è inesatto e da' miei lavori risulta a chiare note come io non li abbia distinti da quelli di verso Castelpoggio e come questi li abbia riguardati d'età incerta probabilmente giuresi, mai come certamente cretacei.

([2]) Queste foraminifere sono fossili microscopici; altri « non vi rinvenne invece che esemplari di grandi fucoidi ».

([3]) Non trovo esatta l'affermazione che nelle Alpi Apuane sia sempre « una discordanza ben stabilita fra le rocce del piano cretaceo e le formazioni inferiori a partire dal Lias », particolarmente ne' limiti che fin qui vennero assegnati al Lias di quella regione.

e l'Infralias (p. 153) (cioè rispettivamente fra l'una o l'altra delle rocce terziarie, o cretacee, giuresi, liassiche ed infraliassiche) ed in altri luoghi, deduzioni che concludono all'esistenza di antichi sollevamenti nelle Alpi Apuane, ragionerò a lungo altrove con idee differenti. Vorrei dire qui intanto che per quel che mi è noto la formazione diasprina sotto Ugliancaldo non riposa sul « lias rosso » (p. 153) cioè sul calcare rosso del Lias inferiore; ma ritengo siasi confusa con questo terreno qualche roccia analoga più recente che ivi infatti esiste.

II.

Guide à l'exposition géologique et paléontologique. Bologna, Fava e Garagnani 1881, p. 38.

Ivi è detto che « la formation des marbres des Alpes Apuanes, *d'après les récents travaux des ingénieurs du Comité géologique italien*, se compose de quatre zônes, savoir:

« 1. En haut, la zône des schistes supérieurs avec lentilles de marbres.

« 2. La zône proprement dite des marbres.

« 3. La zône des *Grezzoni*.

« 4. La zône des schistes inférieurs (¹) ».

Secondo i miei studî precedenti la zona 4ª detta degli schisti inferiori non fa parte della formazione suddetta perchè non contiene traccia di marmi e perchè è paleozoica, mentre la formazione dei marmi è triassica [V. C. De-Stefani, *Studio sulla stratigrafia degli schisti di Ripa e dei marmi del monte Costa, della Cappella e di Trambiserra.* Nuovo Cimento serie 2ª vol. V, VI, Pisa 1872. — *Sull'asse orografico della catena metallifera* (Nuovo Cimento vol. X, 1873). — *Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del monte Pisano.* (Bull. r. Com. geol. vol. V, VI, 1874, 75). — *Dell'epoca geologica dei*

(¹) I medesimi errori sono ripetuti nel *Compte rendu du Congrès géologique international.* Bologna, Fava e Garagnani 1882, p. 257.

marmi dell' Italia centrale (Atti della Soc. tosc. di sc. natur. vol. I, 1875). — *Un brano di storia della geologia toscana a proposito di una recente pubblicazione del sig. Coquand.* (Bull. r. Com. geol. vol. VI, 1875). — *Geologia del monte Pisano* (Mem. r. Com. geol. vol. III, 1877)].

Quanto alle altre tre zone, la loro distinzione fu accennata dal Cocchi per il primo (*Sulla geologia dell' Italia centrale*, Firenze 1864) e dessa fu stabilita da me tal quale, senza l'aggiunta errata di cui ho parlato sopra, nel mio scritto intitolato *Consid. strat. sopra le rocc. più ant. d. Alpi Apuane.*

La suddetta Guida aggiunge « les fossiles, dont le genre seul est déterminable, trouvés dans les trois premières zônes, rattacheraient cet ensemble au trias ».

Ciò non è esatto almeno quanto ai fossili trovati e descritti da me; questi sono determinabili tanto genericamente che specificamente. Per non citare se non quelli pubblicati anteriormente alla stampa della Guida mi rimetterò ai miei due lavori: *I foss. trias. n. Alpi Apuane* (Rend. Ist. lomb. 1880). — *Le fucoidi delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. toscana sc. nat. Luglio 1881).

III.

Sulla presenza del Trias nell'Appennino centrale (Transunti della r. Acc. dei Lincei ser. 3ª, vol. IV, seduta 7 dic. 1879, p. 3) di M. Canavari paleontologo del Comitato geologico.

Il sig. Mario Canavari paleontologo del Comitato geologico accenna ai fossili « raccolti nei *Grezzoni*, massimamente di monte Corchia, dal Lotti, dallo Zaccagna, e prima d'ogni altro dal De Stefani ». Questa affermazione non è giusta in tutto, perchè quando usciva il sopra indicato lavoro, i sudddetti ingegneri del Comitato geologico non solo non avevano raccolto fossili nei grezzoni del monte Corchia, ma nemmeno avevano visitato questa località.

IV.

Sopra un nuovo piano di calcare nummulitico (Bull. r. Com. geol. 1879, p. 583) del sig. B. Lotti addetto al rilevamento geologico delle Alpi Apuane (p. 3) ([1]).

([1]) La conclusione delle cose qui dette fu da me già esposta nei Proc. verb. Soc. tosc. 9 gennaio 1881, p. 140 e seg.

In questo lavoro si annuncia la scoperta di nummuliti nelle colline del Mirteto presso Massa entro ai calcari marnosi ed ai galestri della zona serpentinifera da me attribuita all'Eocene superiore.

La conclusione del lavoro, che non starò a discutere, è espressa nel seguente periodo: « Questo fatto accenna ad un periodo di vita del genere *Nummulites* assai più lungo dell'Eocene inferiore e forse estendibile a tutto quanto l'Eocene.. Forse come per gli altri terreni più antichi e più recenti dell'Eocene, dovranno essere da qui innanzi gli elementi paleontologici, cioè le specie del genere *Nummulites*, destinati a caratterizzare i diversi membri di questo periodo » (p. 585).

Non comprendo però come si voglia render me complice o ignaro di queste conclusioni paleontologiche, col dire: « Tolto o almeno indebolito dai fatti precitati il valore cronologico al genere *Nummulites*, non vedo come si possa essere autorizzati a riferire, come vorrebbe il De Stefani, l'arenaria-macigno all'eocene medio e le rocce calcareo-argillose sovrastanti all'Eocene superiore. Frattanto è forza attenerci nello studio e nel rilevamento dei terreni eocenici ad una divisione puramente litologica che forse non rappresenterà perfettamente neppure una successione stratigrafica, come non la rappresentano nel Pliocene le sabbie e le argille subapennine » (p. 586).

Tutti quei criterî i quali possono servire come personali in uno studio od in un rilevamento geologico qualsiasi, non è sempre opportuno esporli come criteri scientifici senza darne una ragione e senza esaminare perchè si tenga una strada diversa da quella battuta antecedentemente. Le mie osservazioni stratigrafiche sull'Eocene apenninico erano state fondate già allora sull'esame delle più disparate regioni dell'Apennino settentrionale e prima di metterle in dubbio e di dare una spiegazione diversa dalla mia sarebbe stato utile pella scienza discorrerne dopo qualche osservazione più numerosa di quella unica di un luogo limitato, tanto più, che in questo, come altrove, le mie osservazioni avevano la più esatta conferma (¹). Vedremo del resto come nel rimanente

(¹) Poco più tardi mi si è detto: « che la mia distinzione non regga anche in aree ristrette può provarlo il fatto che mentre la formazione calcareo-argillosa trovasi sovrapposta al Macigno nelle colline di Stiava e di

delle Alpi Apuane e fuori si verifichino le medesime circostanze da me stabilite e come non regga la supposizione che nei limiti dell' Apennino settentrionale l'arenaria-macigno sia una forma litorale dei galestri e dei calcari sovrastanti.

Quanto agli schisti che nello spaccato annesso al citato lavoro (p. 585) sono detti cretacei osserverò che o sono quelli marnosi giallognoli descritti già alla fine della mia Nota I^a^ e si debbono attribuire all'Eocene medio (¹) o sono gli schisti diasprini e ftanitici del Mirteto e dei Peschini e si debbono attribuire ad età più antica. Essi sono attribuiti alla Creta per analogia con rocce simili che si troverebbero altrove entro la massa de' calcari ritenuti neocomiani. E però già assai probabile che una parte di tali calcari appartenga al Titoniano, giacchè a tale età appunto appartengono alcuni calcari identici, fossiliferi, alternanti con diaspri a Giarreto in Val di Magra. Del resto quei galestri e quei diaspri piuttosto che ai diaspri alternanti coi calcari a selce in altre parti delle Alpi Apuane somigliano, anzi hanno identità coi diaspri e con gli schisti più o meno ftanitici o calcariferi dei dintorni di Tenerano nei quali trovai fossili titoniani, per tacere di altri luoghi fossiliferi coetanei. Potrei aggiungere che ai Peschini mi avvenne non di rado d'imbattermi in impronte semplicemente incavate rispondenti per la forma all'*Aptycus Beyrichi* e mi sono confermato in una mia prima idea che proprio si tratti di fossili dall' aver trovato identiche impronte rimaste dopo l'asportazione della materia calcarea in strati d'altri luoghi dove pure gli *Aptycus* si

Massarossa (*come in quelle del Mirteto, dove pure appartiene all'Eocene superiore*) trovasi tra esso e il Nummulitico un poco più a sud presso Filettole e altrove ». Se non che osserverò che la formazione sottostante al Macigno di Filettole non è a confondersi colle altre.

(¹) A proposito degli schisti di questi luoghi da me ritenuti eocenici anzichè cretacei, mi si è obiettato che « detti schisti o marne stanno immediatamente sotto al Nummulitico e alle arenarie del monte di Piana Maggio, (cioè delle colline del Mirteto), ma ciò forse non basta ad escluderle dall'eocene ». E, se realmente per errore tipografico non manca un interrogativo in fondo alla frase, accetto la conclusione, poichè quel calcare nummulitico realmente appartiene all'Eocene medio, anzi ad un piano un poco più recente di quello a *Nummulites Ramondi*, mentre a quest'ultimo piano appartengono secondo me le marne sottostanti.

trovano ben conservati. Questi diaspri e schisti sono pienamente indipendenti dagli schisti marnosi eocenici e dalle arenarie nummulitifere sovrastanti ([1]).

Noterò ancora che in quei dintorni fra Massa e Carrara trovansi dei piccoli lembi di calcare rosso del Lias inferiore: quello però alla cima della Foce è piuttosto da unirsi al calcare giurese o cretaceo dei dintorni di Carrara.

([1]) A tal proposito fu detto che tali schisti « perchè intimamente associati al Nummulitico ed identici a quelli di altre località nelle quali trovansi sovrapposti ai calcari con selce cretacei non *potranno mai essere titoniani* ».

DAL GARDA AGLI EUGANEI

Saggio di meccanica stratigrafica.

Adieu, Adieu my native shores
. . . .
That I will remember once more.

1. Le profonde masse caotiche quaternarie, che procedendo dalle rive sinistre del Garda verso l'oriente, avviluppano e sommergono le formazioni sedimentari, fanno di queste altrettanti gruppi orografici separati e distintissimi.

Come tali essi vennero studiati dai più.

Solo ultimamente e da pochi, tali gruppi furono tolti in esame anche per que' rapporti fra loro, che la vicinanza non rendeva difficile lo scorgere.

Tali studî, più che altro rimasero nullameno solamente paralelli e di confronto nelle serie stratigrafiche (1).

In questa guisa Hébert e Meunier-Chalmas s'occuparono dei rapporti tra Vicentino e Veronese; così Francesco Molon dimostrò la corrispondenza fra il gruppo Prealpino Vicentino e il Berico (2). Così per avventura dal Reyer, e dal Taramelli (3) si accennò varie volte agli Euganei nelle loro condizioni riguardo ai Berici.

(1) Si vedano gli studî: De Zigno, *Prospetto sui terreni sedimentari del Veneto*, 1857. — Reuss, *Sugli antozoi e briozoi delle marne del vicentino.* — Molon, *Flora terziaria delle prealpi venete*, 1867. — Reuss, *Studien über die ältere tertiär-Schichten der Alpen*, 1868. — Suess, *Sur la structure des dépots tertiaires du Vicentin.* — Bayan, *Sur les terrains tertiaires de la Venetie.* — Hébert, Meunier-Chalmas, *Sur les terrains tertiaires du Vicentin.* — Suess, *Die Enstelungen der Alpen.* 1875.

(2) *I colli Berici del Vicentino.*

(3) Taramelli, *Geologia delle Alpi venete.*

Ad ogni modo non vennero mai sintetizzati in uno studio generale queste armonie di comportamento dei varî gruppi, non già nei riguardi alle assise di cui tutti si compongono, ma precipuamente sotto il punto di vista delle loro influenze reciproche, durante le oscillazioni a cui andarono soggetti.

Mai, in una parola, fu sbozzato il procedimento per cui, non già isolati ed autonomi, ma ubbidendo agli impulsi di forze generali, questi gruppi, fra loro saldati insieme sotto alle alluvioni quaternarie, si disposero nella posizione che ora mantengono.

In altri termini non è ancora risolto il quesito: Per quali processi di sismiche perturbazioni si vennero preparando i paesaggi della tectonica attuale?

Ben già è noto che le formazioni terziarie, e le più antiche a quelle sottoposte, non si presentano ora tali quali furono sempre.

La storia delle evoluzioni patite, sull'area veneta, per la violenza di forze endogene, è lunga storia di svariate vicende, di cui ora a noi non rimane inalterata che l'ultima pagina.

Come però dissi, in un breve studio [1] che precedette questo a cui ora mi accingo, non credo difficile poter procedere a ritroso del tempo, nell' analisi delle singole fasi con cui si svolsero i processi meccanici stratigrafici, quando ogni fase è maturazione e risultato di quante la precedettero.

Nè del resto è troppo difficile concatenare i fenomeni di abbassamento e di sollevamento, di fratture e di dislocazioni, quando le serie stratigrafiche ci son note in guisa da non lasciar dubbi in proposito.

Non mancano brillantissimi studî parziali [2]. Si tratta di raccogliere il frutto delle osservazioni già fatte.

2. L'area, della quale ora s'imprende l'esame, comincia dalla sponda orientale del Garda e forma il confine occidentale della provincia di Verona. Quest'area procede verso l'est e comprende tutto il Vicentino. L'accidentata e complessa catena montuosa prealpina occupa tutta la parte settentrionale delle due provincie.

A mezzodì nel Veronese si allarga la pianura; nel Vicentino

[1] Alberti Alberto, *L'abbassamento post-glaciale sul Garda. Saggio di geologia-paleoetnologica.* Verona, Atti dell'Accademia.

[2] Meravigliosi per accuratezza sono quelli del Nicolis.

invece si solleva il gruppo Berico, più a sud del quale, già in provincia Padovana, si ergono le scomposte formazioni trachitiche degli Euganei.

Il veronese ebbe un'illustrazione completa dal Nicolis. Il Vicentino fu palestra di studio ai più grandi geologi, quali il Murchison ([1]), il Bittner, lo Stoppani. Ciò nullameno nessuno di questi grandi imprese uno studio generale a tutta la serie degli strati, se ne venga tolta una carta geologica alla quale attese il mio primo maestro, D. Francesco Beggiato, nella quale le ulteriori scoperte apportarono modificazioni non lievi.

Non mancò neppure un tentativo di confronto fra Vicentino e Veronese. Anzi potrebbe ora sembrare inutile ripetizione, il voler risuscitare l'esame di questa singolare analogia nella disposizione geologica delle due province, dopo gli studî, per quanto un po' nebulosi e irrequieti di Hébert e di Meunier Chalmas ([2]).

Ma non è mia intenzione esaminare il Vicentino per il Veronese. Vicentino e Veronese vorrei invece non fossero per me che la base, quasi le due premesse, di un sillogismo, le cui conclusioni più che altro risguardino la meccanica stratigrafica generale del Veneto, e il lago di Garda aiutando a risolvere il grande problema della sua formazione.

Sotto questo punto di vista non riesco disutile il riassumere in breve i caratteri principali di rassomiglianza, che collegano le due province.

Per vero dire costituiscono di già un gruppo a parte, quando si consideri il distacco pronunciatissimo, per il quale esse rimangono isolate ad est e ad ovest.

Ad occidente il lago di Garda è un taglio, non solo netto e profondissimo, ma forma anche il tanto decantato asse di separazione fra due centri distintissimi di oscillazione.

Ad oriente la cosidetta frattura di Schio, che da questo paese corre fino a Vicenza, è il margine di un'amplissima vallata alluvionale i cui bordi orientali, accentuati colle isole di Asolo e del Marosticano, nulla hanno a fare colle formazioni propriamente Vicentine.

([1]) Questi si può dire il capo stipite su cui si poggiano quanti in seguito parlarono di frattura. *On the relations of the tertiary and secondary rocks forming the southern flanks of the Tyrolese Alps near Bassano.*

([2]) Il lavoro mi sembra sia nei *Comptes rendus de l'Académie Française.*

Alcuna separazione consimile invece non fragmenta il gruppo delle due provincie, perocchè non è certo sotto tale aspetto, che debbon essere considerate le valli, in direzione da nord a sud, le quali fratturano tutto il territorio e lungi dall'avere l'ampiezza delle due accennate, non rappresentano che le naturali reazioni ai fenomeni generali di sollevamento.

La loro dipendenza da questi risulta evidente dal fatto, mai forse esplicitamente riscontrato, che esse non sono paralelle fra loro, in un' esatta direzione da nord a sud, ma si mantengono perpendicolari all'asse di sollevamento delle Alpi, ciò che imprime alla parte superiore delle valli stesse una leggera conversione a nord, mentre al basso si spiegano a ventaglio verso l'est e verso l'ovest. Ciò si deve alla deviazione, che subisce la massa triassica, nel settentrione, verso nord-ovest.

Quasi complemento infine dei termini marcati, che isolano il gruppo Vicentino e Veronese, sulle loro estremità laterali, si elevano gigantesche le due masse, che formano il Monte Baldo e l'altipiano dei Sette comuni.

Non meno concordanti sono le serie stratigrafiche. Quantunque manchi ancora uno studio dettagliato del Giura Vicentino, per poterlo mettere in confronto con quello magistralmente illustrato del Veronese ([1]), tuttavia non sono scarsi i documenti, che ne possono affermare la corrispondenza.

Ciò si può dire anche della Creta, perocchè la scaglia, che affiora in tante località del Veronese, in sezioni limitate, anche nel Vicentino forma, in ampio bacino, il sottosuolo dei terreni terziarî.

Credo inutile per ultimo accennare alla corrispondenza dei terreni eocenici così bene illustrati, fermandomi invece ai primi strati aquitaniani e tongriani ([2]), che ora vengono diligentemente studiati dal Nicolis, e che non mancano nel Vicentino di essere rappresentati da quelli detti di Schio.

E siccome formazioni più recenti mancano, o sono troppo dubbie per esser prese in un esame esclusivamente precisato, così gli

([1]) Enrico Nicolis, opera citata.

([2]) In un lavoro che in questi giorni m'invia con incomparabile cortesia il geologo svizzero Mayer-Eymar, è messo l'*Aquitaniano* il più basso del *Neogene*, e il *Tongriano* come il più alto strato dell'*Eocene*.

strati di Schio diventano l'ultima pagina, mi si passi la parola, a partita doppia, che colleghi le vicende delle due province.

Ma forse è la pagina più importante fra tutte, come quella cui si fanno le prime allusioni ai paesaggi attuali tectonici.

Per questo appunto io mi sforzerò di mettere in evidenza alcune circostanze, dalle quali apparirà maggiore ancora il valore di questi strati, nello studio della meccanica stratigrafica.

3. Francesco Molon ([1]), nel riassumere le ricerche, fatte fino ad oggi, sui terreni terziarî da lui divisi in 5 piani, vi esclnse gli strati di Schio, come una formazione a parte e senza corrispondenza nel gruppo Berico, mentre questo per tutti gli altri depositi sedimentari può dirsi la continuazione del gruppo prealpino, dal quale lo divide la ristretta pianura alluvionale — Vicenza — Lonigo.

Questo è il concetto di tutti i geologi, che pubblicarono lavori antecedentemente anche allo stesso Molon.

Il prof. Taramelli ([2]) invece nella sua Geologia delle Alpi Venete « *inclina* ad attribuire a semplice effetto di abrasione il « tenue sviluppo, che gli strati di Schio presentano nei colli Be- « rici, non rimanendone che un lembo alle falde dei medesimi, « presso Altavilla, nella stessa guisa che ne rimangono così iso- « lati lembi nel Veronese ».

Non so se, con originalità di concetto, e non plasmandosi gli uni sugli altri, come ho motivo di credere che talvolta si sia fatto, altri abbiano del pari giustificata come abrasione la mancanza di strati di Schio nel grande gruppo Berico.

Confesso che mi sembra troppo radicale e solo commoda questa spiegazione, aggiungendo che a parer mio il Veronese non è il miglior campo ove si possano trovare conferme a tale mancanza, nè termini per istituire confronti.

Nel Veronese, o in qualunque sito ove sia stata eccessivamente energica la forza di sollevamento, gli strati furono assoggettati a convulsi rovesciamenti, durante l'emersione delle rocce sottostanti, che spinte dalla attività endogena, irrompevano trapanando violentemente le assise terziarie.

([1]) *I Berici del Vicentino.*

([2]) Taramelli, *Geologia delle Alpi venete.* Roma, R. Accad. d. Lincei.

È già fortuna, ivi aver gli avanzi che ci rimangono, superstiti a tanta tempesta di fenomeni sismici.

Anche a Gallio, nei Settecomuni, non rimane che un lembo di strati eocenici, a sola testimonianza di tutto il mondo terziario; ma anche qui, quanta lunga vicenda di commozioni, di urti propagati, di contracolpi bruschi o violenti!

I colli Borici invece non si possono mettere nel novero dei grandi centri, come il Baldo e i Settecomuni. Gli strati eocenici di quel gruppo forse non subirono neppure pressioni dirette, ma solo altre comunicate dalle grandi masse a nord e a sud.

Nei Berici sono sensibili delle cadute, ma pochissimi *talus* di sfacello. Le faglie che si notano sono dipendenti da sbilanci d'equilibrio fra la massa Berica in rapporto cogli Euganei e colle Prealpi.

Ad ogni modo le abrasioni prodotte per gli eventuali agenti terrestri, dovrebbero piuttosto aver violentati gli strati di Altavilla, che sono bassi, e collocati su un' area di pochi metri, ma che anche all'epoca del sollevamento, non dovevano avere un' estensione molto maggiore, attesa la ristrettezza di tutta l'area che forma il gruppo di Altavilla.

A ciò si aggiunga che l'abrasione avrebbe ammonticchiato e raccolto nelle moltissime valli interne il materiale strappato ai crinali.

Se questo fatto non ha valore nelle catene Alpine, dove l'epoca glaciale si incaricò di spazzar via ciò che trovava al basso, livellando con depositi alluvionali le accidentalità del terreno, merita esame qui dove le valli interne hanno aperture piccolissime, spessissimo opposte alla direzione del displuvio generale del Veneto.

Aggiungerò anzi che in queste valli l'alluvione del fondo non fa parte di quella generale delle nostre pianure, ma è tutta locale e generalmente prodotta da povero detrito basaltico.

La grande alluvione ordinaria della pianura si arresta all'imboccatura delle valli e siccome la sua potenza in accumulazione è maggiore di quella interna, così le valli sono spesso sotto il livello ordinario dell'Agro, dando origine ai piccoli laghetti, che si trovano alle falde dei nostri monti, come a Fimon o nelle Valli di S. Agostino.

Allontano anche il sospetto che a questa occultazione di sfasciume possa aver influito l'abbassamento postglaciale.

Convinto che esso non abbia mancato di manifestarsi energicamente nel Veneto, mi sforzerò in altro lavoro di cercarne le prove, che potranno per avventura trovarsi nei Berici, come non mancano negli Euganei. Ma nelle vallette e conche dei Berici l'abbassamento potrà benissimo aver mutato di giacimento e di condizioni questi supposti strati di Schio, non mai però li avrà ridotti a meno di niente.

In via generale poi accettando l'idea di abrasione si potrebbe chiedere: È perchè furono abrasi nel tranquillo gruppo Berico, e non nell'agitato Prealpino?

4. Sembrami quindi che l'ipotesi dell'illustre Taramelli debba essere l'ultima ad essere invocata; osservando invece se ivi gli strati di Schio sieno mancati sempre, per qualche ragione, che intimamente si collega con altri coefficienti della meccanica stratigrafica.

Ed anzi tutto domandiamo:

Quale concetto fornisce la geologia dei rapporti tra Berici e Prealpi?

È concetto di unità di azione, o di autonomi movimenti per ciascuno dei due gruppi?

In realtà troppo appare manifesta la maniera precisa di comportarsi per gli strati in ambedue i termini di confronto, per esitare nella risposta. Le assise di Spilecco e di Puli sopra Valdagno mantengono l'identica «*facies*» di quelle di Mossano; così quelle di S. Giovanni Ilarione si può dire che prosegnano pure a Mossano, e appariscono tra S. Gottardo e Zovencedo colle identiche specie di Nummuliti.

Questa è la vicenda che si rinnova ad ogni piano. Si potrebbe obbiettare che le formazioni marine essendo le stesse, non si esclude che però sieno emerse in epoche differenti.

Ma i fossili terrestri assicurano che questo non è il caso di sollevare tale opposizione.

È noto infatti che mentre nei Berici si riscontrano degli estuari ora trasformati in depositi di lignite, fra i quali sono numerosi i resti di Antracoterio e di Chelonii, nel gruppo prealpino, precisamente l'ultima fase di sollevamento si manifesta coi banchi pure lignitiferi di Monteviale, nei quali sono sepolte le stesse spoglie di Antracoterio.

Fin ora dunque nessun' idea che accenni a un distacco fra i due gruppi. Essi ci appariscono, uno la continuazione dell'altro, non solo per armonia di formazioni, ma quasi anche come se fossero stati saldati insieme, non costitnendo che una sola e coordinata massa mano mano emergente dal mare.

Perciò formulando un concetto generale di unità di azione e *di tempo* nel sollevamento Prealpino Berico, gli strati di Schio non possono esser considerati una formazione qualunque di valore locale.

Qualunque sia il loro grado di anzianità nelle serie successive ([1]), essi rappresentano sempre un' epoca posteriore agli ultimi strati di Castel Gomberto sinora tenuti i più alti dell'eocene nel Vicentino.

Essi reclamo quindi, come imperiosa necessità, una risposta a queste domande.

Perchè le Prealpi hanno strati più recenti dei Berici?

Si può ancora pensare che l'ordine di sollevamento sia stato dalle Prealpi ai Berici e dai Berici agli Euganei?

5. Credo inutile il riprodurre la serie stratigrafica degli strati di Schio, che è riassunta dal Molon, per il Vicentino. Per il Veronese è troppo recente la pubblicazione del Nicolis sopra i fossili del Monte Moscalli ([2]), della Rocca di Garda e dell'Altipiano delle acque negre.

Dirò solo che a Schio, da dove presero il nome, non si trovano nella miglior posizione non essendo nell'ordine normale, per una perturbazione, attribuita alla frattura di Schio, che li ha rovesciati.

In giacimenti ordinati, e dolcemente inclinati, si presentano invece a S. Urbano, a S. Trinità, a Monteviale, Montemezzo Creago, Altavilla ecc. ecc.

6. Se gli strati di Schio fossero una formazione regolarmente sovraimposta all'eocene sottostante, se la loro posizione rispondesse nelle elevazioni altimetriche alle parti più elevate del gruppo terziario Vicentino, sarebbe incontestabile il loro significato nei rapporti con tutto il territorio.

([1]) Si vedano gli studî in proposito di Mayer-Eymar.

([2]) *Bollettino della Società geologica.* Vol. II.

La sua emersione sarebbe avvenuta in un' epoca post-oligocenica, come pensa il Nicolis per l'altipiano dell'Acquenegre nel Baldo.

Ma invece gli strati di Schio nel Vicentino si trovano in lembi limitati, bassi e dispersi alle falde più meridionali del gruppo Prealpino, oppure in formazioni a parte come ad Altavilla accanto ad un' isola di basalte, in posizione che può dirsi indipendente dai Berici propriamente detti e dalle Prealpi.

Il professor Taramelli si mostra impressionato di questo fatto. Il suo acutissimo spirito di òsservazione, sembra che davanti a questi strati presenta qualche fenomeno non ancora ben precisato, che si sia interposto fra la formazione delle assise Aquitaniane e Tongriane e le inferiori.

Perciò egli parlando delle arenarie del *Flysch*, a proposito del Friuli, dice, che esse si possono considerare « l'anello di con-« giunzione all'acquitaniano, almeno fino a tanto che sia dimo-« strato l'intervento di qualche fenomeno geologico importante « fra queste due regioni ».

E traendo motivo da queste espressioni, che non fanno al nostro caso, egli soggiunge: « Che sieno concordanti io non oserei affer-« mare. Anzi nel bacino Carnico al pari che nel bacino Vicentino, « quel brusco arrestarsi degli strati di Schio alle falde della re-« gione collinesca senza essere per nulla accennati manco da uno « scarso lembo sulle regioni più elevate .... mi farebbe pro-« pendere per una discordanza senza trasgressione. Riterrei cioè « la formazione eocenica spostata e precisamente in un senso « che da lontano accennasse alla tectonica attuale nello scorcio « dell'eocene » (¹).

7. *Spostata* la formazione eocenica, dice l'acuto professore. Domandiamo: Come può essersi spostata la massa, perchè dal coordinamento anteriore si riducesse alle condizioni attuali?

Fu generale azione di disquilibrio?

No, perchè dai più bassi strati dell'eocene, fino a quelli di Castel Gomberto, non appaiono discrepanze di movimenti nelle manifestazioni del regolare processo di sollevamento. Anomalie non si presentano che cogli strati di Schio....

(¹) Taramelli, opera citata.

Allora non resta che tenerli come una formazione sopra venuta alle altre in condizioni concesse *solo da parziali e posteriori avvenimenti.*

Allora non appare che come limitata estensione quella posseduta dal mare Aquitaniano, dai depositi del quale gli strati in questione ripetono la loro origine.

Le assise di Schio, in altre parole, circoscrivono i confini di quest'ultimo bacino marino a cui si era ridotto l'ampio oceano che prima aveva spaziato sopra tutto il territorio.

Non è difficile ricostruire i termini di questo limitato mare. Schio pei margini Nord-Ovest, Creazzo, S. Trinità, Montemezzo, Monte Viale, ecco punti di una costiera accidentata di imboccature aperte entro i pendii prealpini, ecco punti su cui si ritracciano le antiche linee dell'ultimo *mare* scomparso.

Mare? Ma si può chiamare con questa parola quando si consideri l'esigua area occupata dalle acque?

Di qui il gruppo Prealpino già sorto, di là i Berici .... L'idea di mare si restringe ad un canale, profondo forse nel mezzo, ora occupato dalla pianura Vicenza Lonigo, che separa i due gruppi. È la prima volta che appare questo nuovo aspetto del paesaggio tectonico.

Prima equilibrio fra le due masse: prima unità di movimento, e parallelismo di fauna: prima nessuna traccia da cui si possa arguire che i due gruppi fossero disgiunti... Come si può spiegare all'alba del Miocene questa improvvisa mutazione negli equilibrî tectonici?

Come esprimere il principio di autonomia che ora incomincia?

È frattura? è *fall*?.. è il risultato di un *hyatus* di cui non si è potuto per anco calcolare il valore?

Si è parlato di *hyatus*. Ma cosa vuol dire? Gli strati di Schio accennano ad un *hyatus*, dal quale però sono indipendenti o sono il frutto dell'*hyatus* stesso? In una parola l'idea di *hyatus* non rientra nella normale idea di un periodo ordinario durante il quale regolarmente si effettuarono i depositi del mare corrispondente *ma sopra mutata disposizione di bacino*?

I fatti esposti conducono a questa conseguenza.

Se si debba poi chiamare *frattura* il fenomeno per cui si separano i due gruppi mi par questione di parola.

Certo le labbra delle due catene collinesche non hanno che raramente facile ed inclinati pendii: spessissimi sono i bruschi tagli a picco, dove non sia mascherata la massa terziaria dalle ondate dell'alluvione quaternaria. Così dal piccolo gruppo isolato della *Crocetta*, lungo la costa di *Biron* fino a Monteviale e Creazzo si vede più che la forza di sollevamento, quella di cedimento.

Del resto non è necessario che la parola *frattura* indichi i fenomeni che sono avvenuti colla rapidità della catastrofe.

Le forze endogene manifestano la loro attività differentemente ([1]). Senza escludre i movimenti bruschi, mi è più caro pensare ad una azione generale, varia d'intensità, che fece sentire i propri effetti sopra tutta l'estensione di cui ora si tratta.

E mi confortano in queste mie induzioni sopra un movimento di separazione fra i due gruppi *solo a quest'epoca*, alcune espressioni del prof. Taramelli il quale più che ogni altro geologo ebbe ampiezze di vedute per il Vicentino, sul quale altri non eseguirono che dei mosaici.

« Alle falde, egli dice ([2]), delle colline Veronesi e Vicentine, « devesi ammettere una piega alla quale convergano gli strati ter- « ziarii... la quale piega affiora poi anche col suo labbro meri- « dionale, quando costituisce il rilievo dei colli Berici, *coll'inter- « clusione del lembo Aquitaniano accennato dal residuo presso « Altavilla*. Quivi presso, tale sinclinale trova il labbro della piega « corrispondente all'insenatura di Schio, ed è molto verosimile, « che appunto a tale riscontro corrisponda la frattura di Schio « *supposta* dal signor Suess ».

8. La presenza degli strati di Schio anche pel lato di questa frattura Schio-Vicenza supposta dal Suess e dal Molon ([3]) i quali le assegnano un grande valore, e la indiscussa fede con cui altri accettarono questa ipotesi, non mi permettono di tacere alcune osservazioni in proposito.

([1]) È facile pensare ai fenomeni di oscillazione in Norvegia che si manifestano tutt'altro che rapidamente. Si vegga il lavoro di M. Sars. *Om de i Norge fore kommende fossile Dyrleviunger fra Quartaer perioden.* Cristiania, 1870. — Stoppani, *Era Neozoica.*

([2]) *Geologia delle Alpi venete.*

([3]) Non bisogna dimenticare che brillanti considerazioni e deduzioni da questa frattura vennero fatte dal comm. Andrea Secco. *Geologia del bassanese.*

Anzitutto è necessario considerare che il concetto della frattura tra Vicenza e Lonigo da me ideata, e quello dell'altro di cui fu *ideatore* il geologo Austriaco è estremamente differente.

La corrispondenza di formazioni tra i Berici e le Prealpi, non è eguale tra le Prealpi e il bordo orientale della Marostica.

Non nascondo anzi la mia meraviglia, che il Bittner, il quale fece un minuzioso studio sulla indipendenza di caratteri tra i due lati della frattura Schio-Vicenza abbia potuto conciliare le sue idee con questa parola *frattura*.

Di qui, predominio di tutte le rocce eoceniche, di là prevalenza delle forme mioceniche o plioceniche forse ([1]).

Con una simile discrepanza di rapporti cosa rappresenta la frattura? Essa non è un'espressione del disequilibrio, non è la discriminatura esistente, in una stessa formazione, fra due lembi precedentemente uniti.

È piuttosto la linea, che traccia la separazione fra due differenti sistemi.

Cosicchè la differenza di fenomeni che si scorgono lungo i lati della frattura Schio-Vicenza serve solo a far prescindere dall'idea di considerare il Veneto come un solo campo d'azione, sul quale le vicende sismiche corrano da un' estremità all'altra, colle stesse manifestazioni, colla stessa serie di linee e di slocazioni.

9. La frattura di Schio è l'espressione durevole di un fatto sul quale la geologia ha già dati sicuri: Voglio dire la discrepanza di comportamento, sopra l'area veneta, dei fondi oceanici, quando ai mari calmi della creta stavano per sostituirsi quelli fervidi di vita e fecondi di foraminiferi, dell'Eocene.

È noto infatti che a quest' epoca le condizioni dei fondi marini, si svolsero differentemente, e che mentre nel Vicentino la scaglia è concordante col decomposto primo strato eocenico, giusta le osservazioni del Taramelli e del prof. Marinoni nel Friuli, come nella regione liburnica, fra l'epoca cretacea e la successiva vi fu un sollevamento assai energico per cui affiorò parte dell'attuale area montuosa Friulana.

([1]) Plioceniche, se si voglia attenersi alle illustrazioni che fece il valente lichenista Beltramini de Casati il quale scoprì una florula fossile che fu, credo, studiata dal prof. Sordelli di Milano.

10. Del resto in questo momento io accenno solo a questo argomento, perchè precipuo scopo è per me lo svincolare l'area Vicentina Veronese da ingerenze comuni ad altre regioni del Veneto.

Ciò non esclude rapporti, che possono esser corsi colle regioni limitrofe: solo sarà opportuno studiarli posteriormente.

Ora si tratta di sviluppare il concetto del mare Aquitaniano insinuato al posto della pianura attuale Vicenza Lonigo. Ed anzi tutto osservando le condizioni in cui le assise Aquitaniane si deponevano, è d'uopo concludere che emersi i due gruppi Berici e Prealpini, e resi fra loro disgiunti, non cessarono però di subire le pressioni e gli effetti delle forze endogene.

Infatti posteriori vicende di sollevamento nel gruppo prealpino vengono indicati dal livello altimetrico degli strati di Schio, che si trovano alquanto elevati sopra la pianura.

Nel gruppo Berico invece la loro mancanza fa supporre una azione meccanica subita in senso contrario al movimento prealpino.

11. Le condizioni degli strati di Schio si modificano mano mano che procedendo da est ad ovest cessa il rialzo Berico, e solo continua il margine prealpino nel Veronese.

Ciò rende difficile a prima vista il giustificare le assise Tongriane ed Aquitaniane alla ragguardevole altezza dell'altipiano delle Acque Negre.

Il prof. Taramelli, che nel Vicentino abbiam veduto come presentisse una discordanza tra gli strati di Schio e i sottoposti, è invece soprafatto dal comportamento regolare di queste assise nel Veronese, e scrive:

« Sta il fatto che dove si osserva la sovraimposizione dell'Aqui-
« taniano al Nummulitico come alle falde e presso la sommità di
« Monte Baldo... quivi non si osserva in realtà un'evidente di-
« scordanza fra le due formazioni.

« Onde la mente che tenta raffigurarsi quei primi abbozzi
« dell'attuale orografia si perde ancora in congetture piuttosto che
« fermarsi sopra fatti sicuramente constatati ».

I fatti *constatati* dal chiarissimo professore mi sembra che lungi dal scoraggiare, servano ad illustrare una circostanza che sarebbe altrimenti sfuggita.

Forse il costante ascendere, nella giacitura altimetrica, degli strati di Schio, mano mano che si procede verso il Veronese, non

si deve interpretare dipendente dalla maniera di comportarsi della massa prealpina nelle fasi di sollevamento?

A me sembra che sì. In altre parole dedurrei che mentre il sollevamento fu accentuato nel Vicentino fin dal principio dell'eocene e cessò col miocene, esso fu successivamente più lento mano mano che si estendeva verso l'ovest, talchè nella grande massa del Baldo, l'azione non si completò altro che in epoca molto, ma molto avanzata.

12. E qui mi è d'uopo ritornare a commentare ancora alcuni periodi già citati prima dello stesso Taramelli, ma nei quali ora richiamo l'attenzione su alcuni punti speciali.

« Alle falde delle colline Veronesi e Vicentine devesi ammet-
« tere una *piega* alla quale convengono gli strati terziari, la quale
« piega affiora poi anche col suo labbro meridionale quando co-
« stituisce il rilievo dei Colli Berici ».

Dovrebbe sembrare molto strano il parlare di piega nelle colline Veronesi, che si spengono in pendii verso la pianura, senza che di fronte si levino dei contraposti. Eppure il concetto dell'Autore non può essere frainteso, nell'usare questa parola, se appunto parla poi dei Berici dove realmente si effettua una *piega* rispetto alle prealpi.

Però mi sembra che sotto la frase rudemente sbozzata, come avvien spesso nei lavori creativi, ci sia un'idea che non so se l'illustre autore, affaccendato a svolgere il filo delle sue complesse osservazioni e scoperte, ha solo intravisto, o non volle sviluppare.

Gettiamo un sguardo sul vano che si avvalla, sotto la pianura alluvionale, là dove le Prealpi cessano di avere di fronte i Berici, vale a dire sull'area che si estende da Lonigo a Verona e Peschiera.

Quali erano le condizioni di una tale area, mentre il mare Aquitaniano si insinuava tra Vicenza e Lonigo?

Si è veduto che la povera o nessuna presenza di strati di Schio lungo il lembo settentrionale Berico, è in rapporto col movimento di abbassamento avvenuto nello stesso gruppo, inversamente ad un'elevazione nelle Prealpi Vicentine.

Ora siccome le Prealpi Veronesi a loro volta proseguirono molto e molto di più nella loro via di sollevamento, così ci è

necessario ammettere che molto più energica sarà stata la reazione di abbassamento subita nell'area opposta e corrispondente.

Così la linea Vicenza-Lonigo sulla quale si dispone l'asse di oscillazione fra i due gruppi, continua lambendo tutto il labbro meridionale della formazione collinesca Veronese; così si approda all'idea di considerare come *piega* l'indirizzo che gli strati prendono o meglio prendevano alle falde della regione montuosa: così ci appare una massa ora sommersa, che altre volte si levò sull'agro Veronese; una massa che non si può considerare altrimenti che la regolare prosecuzione dei Berici.

Senza volerlo e per altra via si approdà così ancora alle spiaggie di quella formazione continentale, altrimenti chiamata penisola da alcuni, che per forza di logica fu già necessario supporre quando in altra guisa non si seppe risolvere la questione del mare pliocenico nel bacino quaternario attuale. Senonchè, siccome un periodo del professor Taramelli in cui si parlò di questa ipotesi, divenne addirittura luogo comune, tanto fu da tutti malamente saccheggiato e rivenduto per proprio, così io mi asterrò dal citare quelle località che si potrebbero chiamare gli eccelsi pinacoli della regione scomparsa, per portami su uno dei posti più avanzati compresi nel campo di questo studio, voglio dire Sermione.

13. Credo inutile il far osservare che tale formazione perfettamente isolata ed affiorante là dove tutto attorno si affondano i depositi quaternarî, e si avvalla una delle maggiori profondità del lago [1], restò altrimenti inspiegata fin qui, non essendo stata saldata ad alcun sistema di sollevamento.

Ben fu visitata dal prof. Stoppani, che ne diede un minuzioso spaccato [2], ma duolmi di non poter convenire con lui nell'at-

[1] Il prof. Stoppani nell'*Era Neozoica* assicura che dal general Sacchi e dal Genio militare Austriaco furono costatate le maggiori profondità ad almeno 800 metri sotto il livello del mare.

A me da qualcuno, che quantunque molto vicino al lago non ha le cognizioni però più esatte del bacino, vennero fatte obbiezioni in proposito quando ripetei questa affermazione. Del resto non è la prima volta che nello stesso punto gli scandagli danno differenti profondità come risulta da alcuni studî del prof. Goiran.

[2] *a*) morene di porfidi bruni, rossi, violetti, bruni ecc.... con ciottoli stupendamente striati;

tribuire al miocene gli strati sopra i quali stanno disposte le sabbie marnose con letti e striscie di ciottoli. Questi strati di marne bianche o rossigne *con fuchi a spirali giganteschi* e conchiglie indeterminate *sparse di piromaca* non potrebbero presentar meglio i caratteri della creta superiore nel veronese. Prescindendo però anche da osservazioni mie, mi affretto a dire che il prof. Taramelli riconosce a Sermione appunto gli strati *cretacei superiori* e grandi fucoidi (¹).

Del resto è facile comprendere che lo Stoppani non potè scorgere che gli ultimi lembi superiori delle assise in questione.

Forse qualora egli avesse potuto visitare il posto in epoca di *eccessive magre* come fu dato a me, avrebbe mutata la sua opinione, alla quale contribuì anche per avventura l'analogia fra le rocce di Sermione e quelle mioceniche di Riva di Trento.

Il significato della creta, a Sermione, sotto conglomerati preglaciali è grandissimo ed evidente.

La creta affiora a Sermione come sull' estremo lembo meridionale dei Berici, a S. Pancrazio presso Barbarano. E siccome gli strati eocenici sono disposti sugli inferiori come entro un bacino, così gli estremi labbri della creta restano nudi e sporgenti. Per questo a mezzodì di Sermione non ci è dato di rintracciare i depositi terziari come quelli che serbando l' influenza dell' abbassamento nella regione ora scomparsa, sono rientrati scivolando entro il bacino, che avvallava ognor più, non lasciando che il letto cretaceo sopra il quale posavano.

14. Fu detto che le azioni delle forze endogene cominciate

b) conglomerato di porfidi appartenenti alle suddette varietà, di ciottoli di calcare nummulitico tenacemente cementati;

c) sabbie marnose con letti e striscie di ciottoli;

d) marne bianche e rossigne con fuchi a spirali giganteschi e conchiglie indeterminate sparse di piromaca.

Dopo aver fatto osservare che il conglomerato *b*) non si deve confondere colle morene superiori il prof. Stoppani dice che le marne *possono ritenersi mioceniche* essendo affatto simili a quelle che si trovano sulle sponde occidentali del lago superiormente ai calcari nummulitici. . . . Il conglomerato apparterrebbe adunque all'ultimo periodo del miocene e probabilmente al pliocene. Stoppani, *Era Neozoica*. Vallardi, Milano.

(¹) *Geologia delle Alpi venete.*

tanto presto nel Vicentino si propagavano successivamente, per finire anche più tardi, nel Veronese.

Da ciò derivò che la disposizione tectonica attuale non fu completa solo che al tramonto dell'era cenozoica.

Questo posteriore sviluppo di attività così prolungata non sfugge dal riscontrarsi anche in Sermione.

Si osservino i detriti porfirici, e i letti di ciottoli incombenti sulle marne scissili a fucoidi (Zoophycos).

Una ben ampia lacuna di tempo si estende fra questi due depositi. Essi rappresentano i tramonti di due ere disgiunte fra loro per immensurata serie di secoli, o per lunghissima via nella scala degli esseri.

Cosa riempe il vuoto che intercettò cotesti remoti periodi? Ove sono gli strati intermediarî?

Essi mancano affatto: perciò noi siamo costretti a credere che durante i periodi che non lasciarono traccia di sè, la massa di Sermione lungi dall'avere l'esiguo livello altimetrico attuale, fosse invece ben alta ed emergente fuori dal mare e dalla portata dei suoi depositi.

Solo quando la massa discende nuovamente, quando per meglio dire si è tuffata, lo scoglio è battuto ancora dagli agenti che lasciano traccia di sè. Ma allora non sono più agenti marini, perchè il mare ormai si è ritirato: sono spoglie nuove queste che si depongono. È una forza negativa di distruzione che spinge innanzi a sè le rovine tolte ai vertici Alpini. I torrenti gonfi torbidi, impetuosi discendono dalla grande vallata del Garda e vi lasciano i loro ciottoli. Passa su Sermione il primo soffio della nuova êra continentale. Forse i depositi terrestri di Sermione avvenivano in quei periodi di calma che intercalavano i cominciamenti dell' epoca glaciale.

15. E preme osservare che gli strati della creta sono concordanti con quegli superiori di detriti porfirici.

Ciò allontana la possibile obbiezione che la creta non sia che uno strato affiorante su cui, per avventura, si deposero gli avanzi terrestri. Giacchè queste due pagine di Geologia sono insieme saldate, insieme devono aver subito le stesse vicende: gli strati della creta dovevano cioè esser prima orizzontali, e solo al finire dell'êra cenozoica mutarono, trasportando nel loro stesso senso i depositi soprastanti.

Fin qui Sermione.

Ma più ad ovest oltrepassando quel seno di lago detto *Lugana* ([1]), con una inclinazione stratigrafica simile a quella di Sermione affiorano altre rocce terziarie.

Questo affioramento si spinge da Manerba a Portese.

Ivi come risulta anche dalle parole di Taramelli. « Si passa dall'eocene all'oligocene e agli strati di Schio, che affiorano quivi per breve tratto lungo il Chiese ».

Del resto non vi ha dubbio sull' identità di questi terreni. « Il loro aspetto » dice Taramelli, « è identico a quello che essi presentano nella Val Sugana e alle falde del Monte Baldo, ai colli della Rocca di Garda e di Moscali ». Si noti che il geologo citato non considera questi affioramenti che come porzione di masse maggiori non emergenti.

Infatti all' estremità occidentale del Garda, sotto al terreno morenico, lo sviluppo dell'eocene deve essere assai ampio ([2]) imperocchè nel punto tra Lonato e Desenzano sporge col piano a grossi nummoliti e con roccia simile a quello di Val Rovina nel Vicentino.

La ricomparsa degli strati di Schio avvalora le considerazioni esposte. Mano mano che ci avviciniamo ai bordi occidentali di quest' area una volta emergente, i piani Aquitaniani ricompaiono precisamente come sporgono nel Vicentino, ai bordi orientali, adagiati sugli estremi pendii delle regioni collinesche.

Le loro tracce in una parola sparvero insieme con la regione

([1]) Io mi compiaccio di vedere che uno scienziato, indefesso ricercatore di tutti gli avanzi preistorici sul Garda il cav. Stef. De-Stefani, parlando della *Lugana* in una nota ad una sua relazione all'Accademia di Verona dice che *Lugana* vien da *lucus*: bosco. Io fui il solo che pensasse essere la *Lugana*, ora ridotta a lago, un area altre volte emergente e ora abbassata per fenomeni sismici post-glaciali. Certo se al posto ove ora nuotano le sardelle vi fu un *lucus* che vi lasciò il nome, la mia ipotesi è confermata. Almeno si fosse detta una parola per l'oscuro scrittore che fece la scoperta!

([2]) Si può dire che tutte le osservazioni in proposito sieno state fatte dal prof. Paglia con le sue ricerche per la provincia di Mantova. Paglia, *Sulle colline del terreno Erratico intorno alla estremità meridionale del lago di Garda*. Atti della Soc. ital. di sc. nat. Vol. II. Milano 1861. — *I terreni glaciali nelle valli alpine confluenti ed adiacenti al bacino del Garda*. Ist. ven. ser. 5ª, vol. I. 1875. — *Saggio di studi naturali sul territorio mantovano*. Mant. tip. Gonzaga, 1879.

abbassata, là dove questa era in opposizione di movimento colla massa del Baldo, che si portò fino a 2100 metri sul livello del mare; ma le vestigie ritornano là dove scema l'intensità del movimento prealpino, e quindi minori sono le influenze di cedimento sull'area di fronte a sud.

Il cessare infine, più ad est, definitivamente degli strati di Schio assegna i limiti occidentali all'antica emersione. Si può dire quindi che gli strati Aquitaniani circoscrivono il campo su cui si svolgono le forze della meccanica stratigrafica nella regione esaminata.

Ora meglio apparisce quale valore hanno i due grandi confini, prima accennati, che serrano il Vicentino-Veronese, vale a dire il Garda e la *frattura* Schio-Vicenza.

16. Fu osservata già l'indipendenza che seguirono, dal principio dell'eocene, il Friuli e la regione liburnica, riguardo al Vicentino Veronese. Non si trascuri di osservare come è ampia e maestosa la linea che segna il distacco.

I due bordi della frattura si vanno talmente allargando che nelle loro estremità meridionali sono distanti di almeno dodici chilometri. Rimovendo la massa alluvionale, che ora riempie il vano interposto fra i due lati, sarebbe certamente non piccola la profondità presentata dalla spaccatura. È inutile rammentare che tale detrito post-glaciale è d'altra parte cosa del tutto indipendente dall'esame tectonico. Se noi rimovessimo questo agente alluvionale, noi ci troveremmo davanti ad una di quelle grandi vallate sul cui fondo potevano correre i torbidi torrenti del pliocene superiore, nelle preparazioni della stessa epoca glaciale. La pronta espansione che le non alte pareti laterali concedono al materiale di erosione, e una scarsa ampiezza nel bacino glaciale delle catene montuose al nord, impedirono che si raccogliesse un poderoso ghiacciaio il quale, discendendo, lavorasse e completasse il vano regolare della vallata.

Qualora questi elementi non fossero mancati sarebbe indiscutibile la presenza di potentissime morene sulla bocca del bacino le quali lo limitassero riducendolo a lago. Sarebbe stato così un lago Schio-Vicenza alla formazione del quale mancò la poderosità di azione nei suoi coefficienti, ma non le condizioni essenziali nè per area nè per agenti meteorologici.

17. Il Garda era nelle medesime condizioni primitive del bacino Schio-Vicenza. Lungi dall'essere una formazione diretta, esso ci appare ora come nell'ultima fase di una serie successiva di azioni, ognor più allargantesi di potenza, fino alla completa epoca quaternaria.

Così i conglomerati intramorenici accennano ad originarie slocazioni che si limitavano ad un fondo di vallata corsa da fiumare impetuose.

Solo avvenimenti posteriori accentuano l'indirizzo preso dalla tectonica Benacense. Solo condizioni peculiari, quali l' apparato glaciale, trasformano in un lago quanto nella sua genesi in nulla differiva dall'aspetto del bacino Schio-Vicenza.

Certo però, se viene considerata così ogni fase, dovrei dire complementare nell'origine di questo lago di Garda la cui formazione (¹) era apparsa così misteriosa, e avvolta nei foschi avvolgimenti di epoche imprecisate, resterebbe ancora a dirsi una parola sul principio, sulla manifestazione primitiva, sul primo abbozzo della linea del Garda.

E ancor qui giovi lo studio paralello dell'asse del Garda con quello disteso fra i due punti Schio-Vicenza. Siccome la divergenza in basso, a est e ad ovest, di tutte le valli Vicentine-Veronesi dipende da una inclinazione della massa triassica a nord-ovest, così da quella si deve ripetere la causa di influenze sulla massa Prealpina, come da questa dipese il modo di comportarsi dei Berici. I moti della massa triassica furono quelli che eccitarono i primi sintomi di attività sul bacino del Garda, e se si considerino le formazioni molto recenti, che si aggruppano intorno alle assise secondarie, si comprenderà che neppure i primordi di abbassamento, luogo la valle Benacense, devono essere stati molto remoti da quei periodi, in cui essa raggiunse un più preciso e più spiccato sviluppo.

18. Sono note le condizioni in cui le morene frontali vennero disponendosi all' estremità meridionale del Garda limitandone il bacino. Giusta la nostra maniera di vedere esse non formano le cause prime e fondamentali per lo sbarramento della vallata; queste,

(¹) Standigl G. *Wahrzeichen der Eiszeitam Südraude des Garda-see's.* Wien, 1866.

benchè non ci sia dato di scorgerle, si debbono cercare nella disposizione delle rocce sottostanti.

In una parola è la natura orografica che determina quella idrografica.

Per parallelismi di fenomeni sono interessanti le condizioni del bacino Schio-Vicenza.

Ed eccoci giunti alla limitazione dei confini sud-est di questa regione emersa che gli strati Aquitaniani hanno evocato.

Il gruppo Berico è noto che colle sue estremità orientali è separato dal gruppo degli Euganei per non maggiore distanza di quanto lo intercetta dalle Prealpi.

Senonchè le complicate condizioni in cui gli Euganei si trovano, per chi ne studî gli strati, le scompaginate serie paleontologiche, le assise spesso ridotte a sfasciume ai piedi di uno scarnato gigante trachitico, resero poco fruttuose le ricerche di chi limitò il campo delle sue osservazioni a questa sola area.

Che se gli Euganei vennero per avventura tolti in esame [1] unitamente ai gruppi vicini, fu quasi sempre per mezzo della frattura Schio-Vicenza dalla quale da alcuno si derivano tutte quelle linee succursali che loro facciau bisogno.

Senza imprendere uno studio minuzioso della stratigrafia degli Euganei, sarà facile rammentare che per questo argomento il Beyer compì studî non pochi senza ottenere risultati molto soddisfacenti. Anzi il Taramelli giunse tant'oltre da credere non risolte le più elementari cognizioni sulla genesi degli Euganei, tanto che si fa la domanda [2].

« In conclusione quando arsero gli Euganei? » A nostra volta noi potremmo chiedere: I fenomeni, da cui dipende la tectonica di questo gruppo, avvennero precedentemente, in contemporaneità, o in successione a quelli, che noi abbiamo studiati per i Berici o per le Prealpi?

(1) De Zigno, *Sulla costituzione geologica dei monti Euganei*. Padova, 1861.— Pirona, *Costituzione geologica dei monti Euganei*. Atti dell' Ist. ven. Vol. XV, ser. 3ª, 1870. — Edward Reyer, *Die Euganäen. Bau und Geschichte eines Vulcanens*. Wien, 1877. — G. Rath, *Geognostiche Mittheilungen über die Euganäischen Berge bei Patua.*

(2) *Geologia delle Alpi Venete.*

Serva alla risposta lo stesso criterio che ci illuminò fin qui, quello fornito dagli strati di Schio.

Lungo i pendii Euganei mancano gli strati Aquitaniani.

La serie scompagnata delle assise non prosegue oltre l'eocene.

Non si può ammettere quindi che gli Euganei siano sorti regolarmente ed autonomi da un mare Aquitaniano e d'altra parte è d'uopo escludere un sincronismo di azione indipendente dai Berici, perchè anche in tal caso non mancherebbero gli strati di Schio come formazione insinuata in un braccio di mare fra i due gruppi (¹).

È da notarsi anche che le abrasioni subìte dagli Euganei non spiegano la mancanza di Aquitaniano, che si potrebbe almeno trovare sull' estremità meridionale dei Berici. Perciò è logico ammettere che durante l'eocene non esistesse distacco neppure fra Berici ed Euganei, ondechè il mare Aquitaniano non ebbe modo d'insinuarsi.

La frattura occupata dalla pianura attuale non è avvenuta quindi che più tardi, allorquando ritiratosi anche il mare Aquitaniano, non arrivavano fin qui mari più recenti che vi lasciassero le loro vestigia. In altri termini si tratta di una frattura a secco.

Ed è questa un' altra prova della attività sismica che non cessò ma solo si modificò coll'emersione delle terre dagli oceani. Solo l'energia si manifestò sopra aree sub-aeree.

19. I rapporti altimetrici fra Prealpi e Berici ci potrebbero quindi far abbozzare una prima tectonia dalle Prealpi agli Euganei, nel senso di un'area degradante regolarmente verso il mezzogiorno ed occupante un piano fra nord-est e sud-ovest.

Ma questo paesaggio tectonico che si prepara lentamente lungo i periodi dell'eocene e del miocene inferiore, è poi violentemente alterato con la frattura Berica-Euganea.

Sono gli Euganei, che diventano a loro volta un centro potentissimo di attività. È la vitalità endogena, del Vicentino, che

(¹) E preme osservare che una stupenda posizione perchè gli strati di Schio affiorassero, qualora realmente si fossero deposti, sarebbe a Montegalda. Ma la fauna di monte Buso di Montegalda è sincrona solo coi piani di Castel Gomberto. Così opinano anche il Bayan e il Molon.

si rinversa sugli Euganei. Nel Veronese invece essa rimane pertinace nelle Prealpi fino all'ultima ora dell'êra cenozoica, per cui solo negativamente esercita un influenza sull'area ove ora si distende l'agro, facendola abbassare e sommergere. Si potrebbe dire anzi che ivi l'attività endogena è indipendente dagli agenti meteorologici per cui scende l'êra neozoica, e che continua sotto l'apparato quaternario, come mostrai in uno studio dell'abbassamento post-glaciale sul Garda. Ed è strano questo nuovo aspetto sotto cui il pliocene appare.

Il vecchio concetto che la geologia ci suggeriva era quello che il Pliocene fosse stata epoca agonizzante, mentre già era spento nel veneto il Vulcanismo. Le aree plioceniche quasi pareva si allargassero come vasti cimiteri per raccogliere le spoglie di rapine che ivi posteriormente avrebbero trascinato i ghiacciai. Ora questo concetto si modifica. L'energia terziaria a fatica è soffocata e mal doma sotto il cumolo quaternario.

Fino a quel punto si spinge l'energia e l'attività pliocenica? Se gli Euganei arsero in un periodo così avanzato, se si può ammettere che non ci fu questa presunta emigrazione di attività endogena da settentrione a mezzodì, se, meglio ancora, solo per un istante ci è concesso immaginare un centro vulcanico nel Veneto alla stessa ora che fumano i vulcani del Lazio, quale campo si schiude per lo studio delle eruzioni basaltiche nel Vicentino?

20. L'energia vulcanica negli Euganei è aumentata, o meglio resa più evidente dal fatto che le eruzioni avvengono non più sul fondo di mari, che con la loro massa comprimono gli sforzi di sollevamento, ma in condizioni subaeree. Si consideri anche che spesse volte i fenomeni sismici subaquei restavano localizzati nella loro opera distruttiva, e le masse squarciate trovavano nell'acqua un ausiliare per essere a poca distanza ricementate, e ricollocate sotto nuove forme che pur restano per il geologo irrefragabile documento dei fenomeni.

Benchè la mancanza di questi elementi conservatori abbiano tanto contribuito a rendere scompaginate le assise Euganee non credo però che sia giustificato il loro stato. Per il Taramelli molti e molti fatti restano ancora inspiegati.

« Ove sono le alluvioni plioceniche? ove sono i prodotti della

« profonda abrasione, che senza dubbio ha subìto il vulcano per « ridursi a uno scheletro? »

Appunto la violenza pertinace e costante nel vulcano fino all' ultima ora dell'éra cenozoica è la causa perturbatrice delle deposizioni anche di alluvioni terrestri.

Senza contare che gran parte dei detriti preglaciali dovette accumularsi lungo le vie che venivano seguite dai torrenti nel discendere nella parte più profonda del bacino Padano, chi sa nulla di quanto è sepolto sotto l'*humus* delle nostre campagne?

21. Così noi arriviamo all'ultima fase della meccanica stratigrafica, mentre i detriti già scendono a livellare e nascondere l'opera dell'epoca terziaria.

L'epoca glaciale tornisce i contorni del paesaggio che le forze interne hanno rudemente sbozzato. Sotto, il terreno vibra ancora e il mantello quaternario mal soffoca i fremiti per cui pulsa questo centro di vita, che attraverso i milleni dei periodi ha animata l'area Vicentina-Veronese. Ivi quello della geologia fu regolare processo biologico.

Cominciò con principî ben calmi, se è giusto il concetto che ci siamo formati dei mari cretacei. Calmi oserei dire fossero i prodromi dello stesso eocene, se non si dimentica che sotto gli strati di Spilocco, i primi del terziario nel Vicentino, non è raro riscontrare un sottilissimo ed esiguo strato di argille cloritiche, che per me rappresenterebbero un piano da nessuno preso in esame fin qui, cioè il Flandriano dell'illustre geologo svizzero Mayer-Eymar (¹). Che se così tenue è lo spessore di tali argille, ciò indica appunto quanto fossero tranquilli i mari anche sulla primissima ora dell'eocene. Il fine della vita terziaria è quello irrequieto, faticoso di un esistenza piena di energia ed esuberante di forze, se pure non si può dire che la sismicità terziaria continui sotto il quaternario.

Si esordì senza un predominio di centri estesi. Perchè questi si manifestino abbisogna che comincino sbilanci di equilibrio; che le forze per raccogliersi in un punto si sottraggano alla periferia. Ma rotto il bilancio, ecco tosto la formazione di gruppi. Prima

(¹) *Classification et terminologie internationales des étages naturels des terrains de sédiments* par Charles Mayer-Eymar 1884.

spicco d'una sola individualità: il gruppo prealpino incontro ad una massa, che abbraccia i Berici, gli Euganei... Rimasti questi stazionari in una reciprocanza di attrazioni, ecco predominare l'attività endogene nel Veronese dove più energicamente ancora l'elevazione delle masse poste a settentrione nella provincia esercita un'influenza di movimento contrario o di abbassamento, sulla massa a Mezzodì.

Ben è vero che in tale altalena sparve alla fine uno dei termini di equilibrio, però una linea, in parte di frattura anche oggi, Vicenza-Lonigo-Verona-Sermione ([1]) traccia l'asse ove tali forze si neutralizzavano. Tale asse, in altre parole, pur ora evidentissimo, è l'espressiono negativa di un' area ora scomparsa. Del resto nello stesso Miocene e Pliocene l'affievolirsi d'energia nel Vicentino è solo apparente. Soltano ivi il sollevamento, che nel Veronese continuò nel Baldo, passò verso i confini meridionali della provincia, ed irruppe sull'area degli Euganei.

In una parola tre sono i focolari di azione: le Prealpi Vicentine, le Veronesi, gli Euganei: due le masse che ne subiscono l'attrazione: i Berici Vicentini e i corrispondenti Veronesi.

L'equazione sarebbe: la forza meccanica esaurita nell'elevazione sola delle Prealpi Veronesi si distende nel Vicentino sulle tre aree delle Prealpi dei Berici e degli Euganei.

Roma li 10 Maggio 1884.

Alberti Alberto

([1]) Osservando una carta ove il prof. De Rossi traccia le linee su cui *anche attualmente* si distendono più attivamente i fenomeni sismici o di fratture, rimasi non poco soddisfatto nello scorgere una linea da Venezia a Padova. Quivi essa si arresta: ma non è continuata solo per mancanza di osservazioni. Tale linea se proseguisse verso il Garda traccerebbe precisamente la frattura da me studiata, tanto più che poi sulla carta del prof. De Rossi un'altra linea scende lungo l'asse del lago, e questa intersecherebbe la prima là dove cessa l'autonomia dell'Area Veneta che io ho preso in esame.

DI UN GRANDE OSSO FOSSILE RINVENUTO NEI CONTORNI DI ROMA
Contribuzione alla paleontologia italiana
del Socio GIUSEPPE PONZI

Nella vigna Iacobini posta in contrada appellata il *promontorio* sul Monte verde fuori la porta portuense, in un sabbione siliceo calcare, non ha guari venivano disotterrati alcuni frammenti di un osso spettante a gigantesco mammifero, all'aspetto dei quali, taluni meno istrutti di cose paleontologiche giudicarono spettare a qualcuno di quei grossi pachidermi, Elefanti o Mastodonti disseminati sui Pampas dell'America. Questi avanzi fossili furono serbati e quindi ceduti al Gabinetto geologico della nostra Università ove sono tuttora.

Restaurati e ricomposti i varî pezzi dell'osso si videro spettare ad un grossissimo elefante, di quelli che nell'Italia centrale hanno sempre destata l'ammirazione dei dotti. La costituzione geologica delle colline entro le quali erano comprese tali reliquie, e che si distendono a formare la fiancata destra della gran valle diluviale del Tevere, è di origine recente relativamente alle altre formazioni geologiche di più antica origine; la sua scala stratigrafica dal basso in alto si compone di potenti banchi di tufa litoide di color lionato, o di conglomerati vulcanici depositati dal mare subappennino, allorchè le basse contrade dell'Italia erano sommerse, e la vulcanicità terrestre faceva prova della sua gagliarda possanza sotto le acque salse. Di tali rocce trae profitto l'industria edilizia usandole come pietra da taglio, come il tufa del Monte verde.

Ai tufi succedono altri potenti banchi di ciottoli e sabbie siliceo-calcarie, stratificate dalle grandi correnti dei fiumi quaternari che vi passarono sopra, prodotti dalla fusione delle nevi glaciali o che vi scavarono il loro grande alveo tiberino.

Si trovano finalmente altri depositi di acqua dolce e terrestri che terminano la serie nei tempi più moderni.

Nel sabbione ghiaioso quaternario furono rinvenuti i resti fossili di cui teniamo parola, laonde possiamo argomentare doversi essi riferire a quei tempi diluviali durante i quali, scemate le burrascose eruzioni vulcaniche, e con esse le spinte sollevatrici dell'Italia, il suolo fu messo in secco per dar ricetto e stanza ad una fauna e flora di transizione ai tempi moderni, nella quale si comprendono numerosi pachidermi, insieme a tanti altri animali e vegetabili particolari a queste nostre contrade.

I frammenti rinvenuti nella vigna Iacobini restaurati nel nostro gabinetto universitario hanno dato per risultato un omero elefantino di grandi dimensioni, la cui totale lunghezza, non calcolando la piccola mancanza sul capo scapulare dell'osso, misura metri 1,18; il capo superiore dell'osso metri 0,40 circa; l'estremità inferiore dell'osso metri 0,34, e alla diafisi ossia nella parte mediana più stretta metri 0,12.

Quanto poi alla specie elefantina a cui dovette appartenere quell'enorme individuo, seguendo le dottrine del Falconer, sebbene non si posseggano i denti dell'individuo che ne assicurino il carattere specifico, pure supplisce la statura, per quanto può, a dimostrarne il confronto e le differenze.

I grandi pachidermi che vissero presso di noi, derivati dai tempi terziarii, sono sei: cioè un Mastodonte e cinque elefanti che sono i seguenti.

1. Il Mastodonte dell'Alvernia, *Mastodon arvernensis* Croiz. e Job. con i denti imitanti in certo modo le mammelle delle vacche, di una statura variabile entro i confini di una mole gigantesca. Questa specie presso di noi è rara non essendone stati trovati che frammenti delle ossa o denti presso Montoro sulle sponde della Nera in depositi lacustri pliocenici.

2. L'elefante primigenio, *Elephas primigenius* Blum. i cui denti sono formati di lamine rette numerose e strette come le canne di un organo, di statura variabile, ma ben elevata; forse in questo si comprendono varie specie non peranco bastantemente dimostrate. Le reliquie di questo elefante sono rare nelle brecce alluvionali.

3. L'elefante antico, *Elephas antiquus* Falc. le cui lamine offrono delle losanghe con un leggero angolo nel mezzo in numero minore del precedente, riunite da scarso cemento. Questa

specie descritta da Falconer è la più facile a rinvenirsi nell'Italia centrale e i suoi denti si confondono con altre specie.

4. L'elefante meridionale, *Elephas meridionalis* Nesti, ha i denti composti di un minor numero di losanghe riunite da molto cemento e sostanza ossea, a struttura grossolana e pesante. La sua statura fu la più elevata e perciò è l'elefante più gigantesco, e il più comune di tutti gli altri; imperocchè i suoi resti fossili si rinvengono diffusi in tutte le regioni europee.

5. L'elefante Africano, *Elephas africanus* Lin. i cui denti sono costituiti da un numero minore di lamine, dilatate nel mezzo da angoli maggiori, i quali riuniti danno alle losanghe la figura approssimativamente romboidale: grandezza dell'animale mediocre e variabile. Gli avanzi di questa specie si rinvengono nell'Italia centrale e inferiore, come anche in Sicilia. Alcune ossa fossili dell'elefante africano con denti furono rinvenuti al Monte Pincio nell'interno di Roma e determinate dal barone Anca varî anni or sono.

6. L'elefante di Malta, *Elephas melitensis* Falc. perchè le sue reliquie furono scoperte per la prima volta nell'isola di Malta, e descritto dal Falconer il 6 ottobre 1862. Si riconosce dai suoi denti molari striati in altezza, dal numero delle lamine e loro losanghe somiglianti in certo modo a quelle dell'*Elephas antiquus* Falc. Fu il più piccolo di tutti, ma di statura variabile. I denti e le altre ossa di questa specie furono rinvenute a Ponte Molle, ed al Monte Sacro; però abbastanza raro presso di noi.

Dalla conoscenza dei caratteri specifici degli elefanti fossili dell'Italia centrale, ben si comprende che il più grande fu il *meridionale*, e il più piccolo fu quello scoperto nell'isola di Malta, *Elephas melitensis* Falc.

L'omero ora estrattto dal Monte verde, non calcolando la poca mancanza per erosione sul capo dell' osso, misura metri 1.18 e fatte le proporzioni coll'intero corpo si avrebbero metri 4.00 dal suolo alla sommità del capo dell' individuo elefantino; altezza rispettabile a fronte delle altre specie. Però non possiamo ritenere per massima questa altezza. Nel Gabinetto geologico della nostra Università conservandosi una ricca suppellettile di reliquie elefantine di ogni specie, specialmente dei contorni di Roma, facilmente può farsi un confronto, e da questo ricavare le prove

più sicure sulla grandezza delle specie elefantine. In questa collezione si scorge la metà di un omero, parimenti estratto dalle breece alluvionali di Monte verde, che integro, avrebbe misurato una lunghezza di metri 1,30 circa; probabilmente appartenne ad un animale almeno di metri 4,40 di altezza e perciò notevolmente più grande di quello rinvenuto nella vigna Iacobini. Aggiungi a questo due difese o zanne; una rinvenuta nelle cave di ghiaia del Monte verde, già appartenuta al Museo Campana, di metri 3,90 di lunghezza; metri 0,77 nella periferia e la sua sezione ellittica misura metri 0,27 nell'asse maggiore e metri 0,23 nel minore. L'altra, proveniente dalla sponda destra dell'Aniene ove sono le cave di breccie del Monte sacro, offre la lunghezza presso a poco di metri 3,35, e nel diametro metri 0,17. Al contrario il più piccolo elefante che visse nell'Italia media e inferiore dovrebbe avere uguagliato la grandezza di un vitello. Quali differenze in una medesima famiglia!

Dopo le cose narrate fa d'uopo rivolgere finalmente l'attenzione alle condizioni del cielo dei tempi quaternari, durante i quali l'elefante meridionale trasse i suoi giorni fino alla sua scomparsa. Dopo tante vicende cosmiche delle epoche pregresse è naturali a credere ciò che accennano le osservazioni, cioè che regnasse nella natura una calma generale durante la quale gli animali e le piante potevano godere di tutto il loro sviluppo.

A quei tempi tutte le basse contrade dell'Italia erano ancora sommerse, le più rilevate montagne venivano rivestite di profonde foreste, e in gran parte le pianure subappennine non erano state ancora messe in secco dalle violenze eruttive dei vulcani italiani, nè si erano convertite in quelle vaste praterie e ubertose pasture sulle quali poi corsero immense fiumare per iscavarvi gli alvei alluvionali, nel cui fondo corrono i fiumi moderni. A quell'epoca l'uomo non era forse ancora disceso dalle altitudini montane per prendere possesso del suolo di recente messo in secco sotto l'influenza diretta dei raggi solari, per dar principio allo stato sociale. Le flore e le faune di quel tempo erano quali doveano essere sotto un cielo che per gradi lentamente passava alle moderne condizioni metereologiche.

Conciossiachè nel decorrere del periodo quaternario le condizioni planetarie venivano cangiando per ridursi gradatamente allo

stato moderno cangiando d'aspetto per forme svariate e diverse. Per tale ragione alcune specie di animali emigrarono sotto altro cielo, come avvenne del cervo elafo, e del castoro; altre, non reggendo ad influenze diverse di climi, dalla montagna scesero in pianura; altre si estinguevano; altre modificavano il loro organismo per menare un genere di vita diverso. Fra gli estinti molti elefanti si rinvengono, meno due specie delle quali una restò in Asia un' altra in Africa dove emigrò e si fece indigena. L'elefante meridionale del tutto scomparve, sebbene in queste nostre contrade avesse signoreggiato nei tempi anteriori in tanta quantità e facoltà di modificazione. Così non poniamo più alcun dubbio che l'elefante meridionale di Monte verde, Monte sacro, Ponte Molle ecc., siano stati come noi inquilini delle nostre colline e non derivati (non si sa come) dagli sterminati Pampas d'Ame rica

MOLLUSCHI TERRESTRI E D'ACQUA DOLCE rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma.

Nota del Socio ROMOLO MELI.

Ebbi già occasione pubblicando alcune osservazioni sui tufi vulcanici dei dintorni di Roma ([1]) di far parola del tufo giallastro, litoide, ad elementi trachitici, contenendo cristalli di feldspato vetroso (sanidino), che viene cavato alla Valchetta sulla via Flaminia a circa 9 km. da Roma, e di far noto che da questo tufo si era estratta tutta una numerosa serie di belle impronte vegetali, cioè foglie, steli, e tronchi legnosi, nonchè tre specie di molluschi terrestri (*Helix nemoralis* Lin., *H. ammonis* Schmidt, *Hyalina olivetorum* Hermann VAR. *major*). Tenendo sempre d'occhio le escavazioni che si praticano nel banco di tufo di quella località, ho raccolto nei lavori di scavo, eseguiti nell'anno passato e nel corrente 1884, parecchi altri campioni di tufo, nei quali si osservano esemplari di gasteropodi fossili non soltanto terrestri, ma, ciò che riesce molto interessante per la storia genetica di quel tufo, anche di acqua dolce. Al presente ho potuto riunire ben 28 pezzi di tufo racchiudenti esemplari di molluschi, i quali si trovano ora conservati nel Museo geologico della r. Università di Roma.

Il tufo litoide della Valchetta è molto interessante per gli interclusi di aggregati minerali che contiene; il tufo presenta una pasta finamente terrosa, di color giallastro chiaro, racchiude cristalli terminati, talvolta molto nitidi, di augite, di melanite, di sanidino ecc.; contiene frammenti di rocce diverse ed interclusi

([1]) Meli R. *Notizie ed osservazioni sui resti organici contenuti nei tufi leucitici della provincia di Roma* (Boll. r. Comitato geolog. Anno 1881, n. 9-10. Ved. pag. 435-437, 447-48)

cristallini di aggregati minerali svariati. I frammenti rocciosi in generale sono angolosi; taluni di grosso diametro ([1]).

Nel tufo della Valchetta non ho veduta traccia di divisione prismatica ([2]).

È da questo tufo che vennero estratte le specie di gasteropodi terrestri e d'acqua dolce, che passo ora ad indicare, avvertendo che la presente Nota deve essere riguardata come una appendice alle mie precedenti Memorie sui tufi.

Nella indicazione delle specie, mi limito a citare, tra le molte consultate, soltanto due o tre opere che hanno le illustrazioni della specie, preferendo quelle le cui figure meglio convengono agli esemplari rinvenuti.

([1]) Del tufo giallo della Valchetta si fa parola nelle seguenti Memorie. Indes, *Deuxième lettre du frère Indes à M. Édouard de Verneuil sur la formation des tufs des environs de Rome.* Bullettin de la Société géologique de France, 2^me^ série, tom. XXVII, 1870. Questa Memoria fu poi ristampata nel 1875 insieme alla prima lettera dello stesso autore sul medesimo argomento, già pubblicata nel Bullet. de la Société géolog. 2^me^ série, t. XXVI, 1868, in un fascicolo col titolo: *Lettres du frère Indes des écoles chrétiennes sur la formation des tufs dans la Campagne romaine, sur une caverne à ossements, et sur les monuments préhistoriques des environs de Dreux.* Béthune C. Delpierre 1875, in 12°.

Strüver, Brano di lettera al vom Rath, inserita nel *Neues Jahrbuch für Mineralogie Geogn. und Palaeont.* di Leonhardt e Geinitz (Ved. anno 1875, pag. 619-620).

Meli, *Notizie ed osservazioni* ecc. (mem. cit.).

([2]) Riguardo alla divisione prismatica dei tufi litoidi dei dintorni di Roma, che taluno nel 1882 credette di scoprire nelle rocce suddette, e sulla quale io avvertii nelle *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili dei tufi vulcanici* ecc. (Ved. Bull. r. Com. geolog. n. 9-10, 1882, pag. 269-270) che era già stata menzionata dal Pilla e dal Ponzi, la priorità dell'osservazione va riportata al Breislak. Infatti nella lettera scritta dal Brocchi al Breislak, che trovasi inserita nella *Biblioteca italiana ossia Giornale di Letteratura, scienze ed arti* al tomo III, settembre 1816 (lettera che in seguito avrò campo di citare ancora) al fine della pag. 503 e seguente trovo queste frasi: « la struttura prismatica non è valevole a sciogliere la questione, attesochè « si rinviene il vero tufa modellato in colonne angolari. Nel Museo del Col- « legio Nazareno si conserva tuttavia quella grossissima (colonna) trovata « nella Campagna romana ecc. ». Parimenti nel *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce, disposto con ordine geografico* ecc. del Brocchi, libro tanto prezioso per le esatte osservazioni contenutevi, che io non mi stanco mai di consultare, avendolo riscontrato sempre preciso nelle indicazioni, è stampato

MOLLUSCA GASTROPODA

(Ord. pulmonata)

Gen. **Hyalina** Férussac 1819.

Hyalina Draparnaldi Beck.

1805. Helix nitida Draparnaud, *Histoire naturelle des mollusques terr. et fluviat. de la France* pag. 117, n. 54, tav. VIII, fig. 23-25 (non Tableau).
1855. Zonites lucidus Moquin-Tandon, *Histoire naturelle des mollusq. terr. et fluviat. de la France* ecc. Vol. II, pag. 75, tav. VIII, fig. 29-35.

alla pag. 12 sotto il num. 27: « Pezzo di tufa di colore bruno di can-« nella, friabile, di aspetto terroso, staccato da *un grosso prisma esagono* « trovato dal sig. Breislak presso Monte Verde e che si conserva nel museo « del Collegio Nazareno in Roma. Si conosce provenire da lapillo terrifi-« cato, e la massa disseccandosi, avrà acquistato quella forma prismatica. Sì « fatti prismi adunque possono formarsi anche per via umida: fatto che sa-« rebbe favorevole ai nettunisti ». È quindi evidente che tale divisione prismatica fu notata dal Breislak, e fu cognita al Brocchi, il quale ne fece cenno fin dal 1816, cioè parecchie diecine di anni prima che altri, dandocene la notizia, ne deducesse i tufi non essere già rocce clastiche, ma invece essere stati *fusi per azione termica*, ed eruttati da crateri o fenditure collocati a bella posta a breve distanza da ciascun banco di tufo litoide, senza però aver constatato di fatto alcuna traccia di tali ideati crateri.

È frattanto da rimarcare l'osservazione del Brocchi, il quale riferisce la forma prismatica al disseccamento della massa tufacea, ammettendo così che tale massa, prima di consolidarsi, si fosse trovata allo stato pastoso per la mescolanza dei prodotti vulcanici mobili con acqua. La medesima opinione sostenni, con qualche variante nella Memoria *Ulteriori osservazioni* ecc. (Mem. cit.) La sola differenza sta in ciò che il Brocchi faceva avvenire per i tufi litoidi romani tale miscela sempre entro le acque marine, o riteneva che i materiali incoerenti fossero stati emessi da vulcani sottomarini, mentre io in generale ammetto che i prodotti mobili di eruzioni vulcaniche subaeree, cioè le ceneri, le sabbie, i lapilli, le scorie, le pomici, i blocchi ecc. siensi mescolati con acque, nella massima parte dolci e correnti e, in taluni casi, anche marine, come per qualche tufo del nostro littorale. In questo ultimo caso i prodotti delle eruzioni subaeree pervennero al mare e vi si stratificarono racchiudendo fossili marini. Esempio di tufi submarini, risultanti da materiali provenienti dai vulcani subaerei del Lazio, con fossili in molta abbondanza, è presentato dal tufo litoide di Foglino tra Nettuno e Astura sul littorale romano.

E, poichè ho incidentalmente fatta parola della divisione colonnare, devo

1879. Hyalina Draparnaldi Kobelt, *Rossmässler's Iconographie der europäischen Land- und Süssw. Moll. fortgesetzt von* ecc. Vol. VI, pag. 29, tav. 158, fig. 1607-8.

Dimensioni: diametro maggiore mm. 11 (approssimativamente, giacchè l'esemplare è frammentario); diametro minore mm. 9; l'altezza non può essere misurata, essendo l'esemplare impiantato nel tufo.

Un solo esemplare che ha rotto l'ultimo anfratto. Ho rinvenuto questa specie vivente in più luoghi della nostra provincia ed anche in alcuni giardini nell'interno di Roma.

reclamare per lo stesso Brocchi la priorità delle osservazioni sulla divisione prismatica delle trachiti di Rocca-Rispampini nel Viterbese. Il sig. A. Klitsche de la Grange ha ultimamente pubblicate alcune *Brevi considerazioni sulla formazione dei tufi vulcanici nell'Agro Romano e nel Viterbese* (Roma, l. Artero 1884 in 8° di pag. 13 con una tav.). In questa Memoria è trattata brevemente la questione dell'origine dei tufi.

In specie al capo II° l'autore espone le obbiezioni che, a suo parere, si dovrebbero opporre a far riguardare i tufi come risultanti dall'impasto acqueo dei prodotti mobili di eruzioni subaeree. Si potrebbe, con facilità, provare che tutte le sue supposte obbiezioni stanno invece, nessuna eccettuata, a dimostrare che i tufi devono, nella massima parte dei casi, risultare dall'impasto acqueo dei prodotti mobili di eruzioni atmosferiche. Ma non intendo ora di prendere ad esame la suddetta Memoria. Solamente, poichè il signor De la Grange non sa spiegarsi come si trovino depositi tufacei nella valle dell'Aniene presso Castel Madama (per la divisione prismatica sono molto interessanti i tufi di Vicovaro poco più a monte di Castel Madama nella stessa valle: Vicovaro dista in linea retta di circa 30 km. dal centro del grande cratere Laziale), a piedi di Colli Sabini ad Aspra (la quale località dista in linea retta di circa 40 km. dal centro del cratere di Vico), a Montelanico e Carpineto (27 km. e 28.5 km. all'incirca dal centro del grande cratere Laziale), alle prominenze di Tolfa (neppure 26 km. dal centro del cratere di Bracciano) ecc., e poichè ritiene che, se i materiali fossero piovuti nelle eruzioni atmosferiche, le citate distanze sarebbero *grandissime* e *smisurate;* io mi permetterò di ricordargli un solo esempio, abbastanza recente, per convincerlo che i materiali mobili e sottili lanciati nelle eruzioni dei vulcani atmosferici, sono trasportati di fatto a distanze grandissime e ben lungi dalla bocca del vulcano. Nella eruzione avvenuta sulla fine del marzo 1875 le ceneri sottili del Votna Jökul in Islanda giunsero sulla costa della Norvegia e nei dintorni di Stockholm, percorrendo una distanza, che in linea retta può essere valutata a quasi 2000 km.! Per altri esempi di sabbie vulcaniche (ed anche non vulcaniche, come quelle del Sahara trasportate dai venti fino a Lione nel 1846) e di materiali fini e polverulenti caduti a forti distanze, rinvio l'autore a consultare uno qualunque

Gruppo MESOMPHIX Raphinesque.

Hyalina olivetorum Herm. (Helix) var. *major*.

1838. Helix olivetorum Rossmässler, *Iconogr. d. Land- und Süssw. Moll.* Vol. II, dispensa VII e VIII, pag. 34, tav. 39, fig. 522 (fig. maggiore in mezzo).
1855. Zonites olivetorum Moquin-Tandon, *Iconogr.* op. cit. Vol. II, pag. 73, Pl. VIII. fig. 16 a 28.
1879. Hyalina olivetorum Kobelt, *Rossmässler's Iconogr.* op. cit. Vol. VI, pag. 15, tav. 154, fig. 1569.

dei vari manuali di geologia o un'opera che tratti dei fenomeni vulcanici. [Lyell, « *Elements of geology* »; Credner, « *Handbuch d. Geologie* »; Poulett-Scrope, « *Volcanos: the character of their phenomena* »; Geikie, « *Text-Book of geology* »; Dana, « *Manual of geology* »; De Lapparent, « *Traité de geologie* »; Fouqué, « *Santorin et ses éruptions* » (V. p. 427) ecc]. — Dopo ciò, dovrà convenire il sig. De la Grange che i materiali sottili lanciati nelle eruzioni dalle bocche Cimine, Sabatine, e Laziali possono benissimo essere caduti nelle località da lui citate a distanze di 40 km. dai crateri, ricuoprendo il suolo, e che in seguito le acque di pioggia possono avere lavato le eminenze e i dorsi dei monti, trasportando questi materiali vulcanici, in basso, nel fondo delle valli, o deponendoli alle falde dei monti, e che tali accumulazioni consolidandosi in seguito abbiano generato i banchi di tufo, posati sopra rocce nettuniche in luoghi ove non si riscontrano crateri, senza bisogno di ricorrere alla ipotesi di bocche vulcaniche o di squarci del terreno, locali, per ispiegare la presenza di tali tufi. L'autore, avendo letta la Memoria nella quale si considerano i tufi fusi per azione termica, divide la conclusione di quello scritto, e ritiene che i tufi siano stati emessi da bocche locali o fenditure, che in tal caso dovrebbero essere seminate in tutta l'area della provincia di Roma ad ogni passo.

Ritornando alla divisione prismatica, il sig. De la Grange ne segnala un bell'esempio sui tufi (?) di Rocca-Rispampini nel Viterbese, località che egli suppone sconosciuta ai geologi. (« Credo non da altri prima di me rimarcate » La Grange, Mem. cit., nota in fondo alla pag. 7). Peraltro fin dal 1816 il Brocchi visitò quella località, e, notando la divisione prismatica nelle rocce di Rocca-Rispampini, scrisse in proposito le sue importantissime osservazioni al Breislak, le quali vennero poi pubblicate col titolo di « *Lettera sopra alcuni ammassi colonnari basaltini nel territorio di Viterbo* » che trovasi nella Biblioteca italiana, già citata, al tom. III, fascic. settembre 1816, pag. 495 a 507. — Lo stesso Brocchi nel 1817 indicava la divisione prismatica delle medesime rocce nel suo *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce* (op. cit.) [Ved. pag. 198 e seguenti num. 45 al 56, specialmente il num. 50 che si riferisce alla prominenza su cui s'erge la rocca]. In questo catalogo il Brocchi

Dimensioni: diam. magg. mm. 25; min. mm. 20 circa, (essendo da un lato aderente al tufo). Un solo esemplare, che fu donato al Gabinetto di Geologia della r. Università di Roma dall'avv. Tittoni, e venne già indicato nella prima mia Memoria sui tufi (1881).

Non ho ritrovato questa specie come vivente nella provincia di Roma; anche lo Statuti non la segna nel suo *Catal. sistematico e sinonimico dei moll. terr. e fluviat. viventi nella provincia di Roma.*

La *Hyalina olivetorum* fu rinvenuta fossile nel postpliocene di Agnano nel Monte Pisano e nei travertini più recenti (C. De Stefani).

chiama *lava* la roccia di Rocca-Rispampini, mentre nella sopracitata lettera, pur classificandola fra le lave, tratta la questione se sia veramente una lava ovvero un aggregato vulcanico. In seguito nel 1818 il Breislak nell'Atlante annesso alle sue « *Institutions géologiques* », dava nelle tavole 41, 43, le incisioni mostranti la divisione colonnare delle rocce di Rocca-Rispampini e di Triponzio, facendone parola nella spiegazione delle tavole (Ved. volume III, pag. 499). I disegni di queste tavole, del resto, furono fatti eseguire dal Brocchi, come egli avverte nella lettera sopra i basalti colonnari. Il Breislak chiama basalti quelle rocce. Finalmente la divisione pseudo-regolare delle rocce del Viterbese (Ferento) è pure ricordata di volo dal Pianciani nella memoria: « *Sulle ossa fossili di Magognano nel territorio di Viterbo* », stampata negli *Opuscoli scientifici.* Tom. I, Bologna, 1817, (V. nota in fondo alla pag. 346).

Non avendo visitata finora la località in parola, non posso nulla dire del mio su quelle rocce. Peraltro ho esaminato i campioni delle rocce provenienti da quella località, che si conservano colle scritte originali del Brocchi e del Riccioli, compagno al primo nelle escursioni fatte ai Cimini, nel Museo di geologia dell'Università di Roma. Gli indicati campioni sono i pezzi originali che hanno servito poi al Brocchi nella pubblicazione del suo *Catalogo ragionato.* Ebbene dall'ispezione di essi, le rocce prismatiche di Rocca-Rispampini, sembrerebbero invece ad un esame macroscopico nient'altro che trachiti! a grana minute, compatte. Però, i campioni che ho osservato mi sembrano alterati, presentando un aspetto terroso. Desidero pertanto di eseguire nell'ottobre prossimo un'apposita escursione, nella località accennata, e, raccolti i campioni sul posto, studiarli nelle lamine sottili al microscopio per determinare con sicurezza se si tratti di vere trachiti, come ritengo fino da ora.

Gen. **Zonites** Montfort. 1810.

Zonites compressus Ziegler var. *italica.*

1836. Helix compressa Rossmässler, *Iconogr.* op. cit. Vol. I, dispensa III, pag. 2, tav. 11, fig. 150.
1876. Z. compressus var. italica Kobelt, *Iconogr.* op. cit. Vol. IV, pag. 50, tav. 111, fig. 1106.

Diametro magg. mm. 14; minore mm. 12 (l'altezza non fu potuta misurare essendo gli esemplari impiantati nel tufo).

Due giovani esemplari di dimensioni pressocchè uguali: un altro esemplare adulto, isolato completamente da un tufo grigio-nerastro, forse proveniente dalla località Peperino, sulla stessa via Flaminia circa il 4° miglio da Roma (loc. cit. nella mia Mem. per avervi rinvenute foglie conservatissime del *Buxus sempervirens* che potevano staccarsi ed isolarsi dal tufo) misura le seguenti dimensioni: diam. magg. mm. 20; min. mm. 18,5; alt. mm. 10,5.

La specie non fu trovata vivente nella provincia di Roma. Kobelt (loc. cit.) la cita della Maiella. La sig.[a] Paulucci nei suoi *Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses îles*, 1878, parimenti la indica nell'Abruzzo (pag. 2, n. 58). Nell'ottobre 1880 rinvenni questa specie presso la sommità del Monte Meta (Abruzzo Ulteriore II°) ad una elevazione di circa 2000 m. sul mare, come già avvertii nella mia cit. Mem. sui tufi.

Anzi la presenza di questa specie, ora vivente ad elevazioni notevoli sul mare, mi faceva conchiudere che allorquando si formarono quei tufi la temperatura doveva essere meno elevata della media annua attuale nella campagna di Roma.

Gen. **Helix** Lin. 1758.

Gruppo Trigonostoma Fitzinger.

Trigonostoma obvoluta Müll. (Helix).

1805. Helix obvoluta Draparnaud, *Hist. nat.* op. cit. pag. 112, n. 48, Pl. VII, fig. 27-29.
1855. Helix obvoluta. Moquin-Tandon, *Hist. nat.* op. cit. Vol. II, pag. 114, Pl. X, fig. 26-30.

Due esemplari abbastanza ben conservati, racchiusi in parte nel tufo presentanti le dimensioni ordinarie di questa specie, cioè:

Diametro magg. mm. 12; diam. min. mm. 10.

Non la rinvenni vivente nei dintorni di Roma; lo Statuti la dice non comune nel territorio di Civitavecchia ([1]). Il De Stefani ([2]) rispetto questa specie dice che « deve essere antica abitatrice d'Italia perchè si trova fossile nei travertini e nella terra rossa postpliocenica di Agnano ».

Gruppo Campylaea Beck.

(cfr. *Campylaea planospira* Lam. (Helix).

1880. Paulucci, *Fauna malacolog. della Calabria; specie terrestri e fluviatili.* pag. 73 e seg, Tav. II e seguenti.

Un solo esemplare, frammentato nell'ultimo anfratto allo stato di modello, non perfettamente conservato, sul quale la determinazione specifica riesce incerta. La *C. planospira* forma tipica e varietà vive nella Provincia di Roma: ho rinvenuta la var. *depilata* Orsini, insieme ad altra var. coperta di rari e piccoli peli sparsi sulla conchiglia, nella macchia della Sterpara presso Pantano Secco (Frascati). La forma tipica è comune nei monti della Sabina (Poggio-Mirteto, Valle del Farfa ecc.).

Gruppo Xerophila Held.

Xerophila ammonis A. Schmidt (Helix).

1877. Helix ammonis Kobelt, *Iconogr.* op. cit. Vol. V, pag. 95, tav. 143, fig. 1423-26.

Cinque esemplari aderenti al tufo; due di questi sono allo stato di modelli. L'esemplare più conservato misura:

diam. magg. mm. 19; diam. min. mm. 16.

La specie è citata dallo Statuti come vivente nei dintorni di Roma, io veramente non l'ho rinvenuta che ad una certa distanza; la raccolsi nei primi monti della Sabina.

([1]) Statuti, *Elenco sistem.* mem. cit. pag. 24-25.

([2]) De Stefani C. *Molluschi viventi nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano e nell'Apennino adiacente* (Bullet. Soc. malacol. it. Vol. IX, 1883, pag. 46-47).

Gruppo TACHEA Leach.

Tachea nemoralis Lin. (Helix).

1742. . . . . Gualtieri, *Testar. conchylior. index*. Tab. 2, fig. *D*.

1780. Helix nemoralis Born, *Testacea Mus. Caesarei Vindobonensis* pag. 384, 385, tav. 16, fig. 3-8.

1805. H. nemoralis Draparnaud. *Hist. nat.* op. cit. pag. 94, n. 22, tav. VI, fig. 3-5.

1835-38. » » Rossmässler, *Iconogr.* op. cit. Vol. I, disp. I, pag. 57, tav. 1, fig. 5.

1837. » » Id. Vol. I, disp. V e VI, pag. 6, tav. 22, fig. 298*a*.

1838. » » Id. Vol. II, disp. VII e VIII, pag. 26, fig. 494.

1855. » » Moquin-Tandon, *Moll. fr.* op. cit. tav. XIII, fig. 3-5.

1876. » var. lucifuga Kobelt, *Rossmässler's Iconogr.* op. cit. Vol. IV, pag. 2, tav. 91, fig. 974.

Dimensioni nell'esemplare meglio conservato: diam. magg. mm. 24; diam. min. mm. 20; alt. mm. 20.

È questa la specie che ho rinvenuto più frequentemente nel tufo della Valchetta; ne ho 9 esemplari, dei quali 4 allo stato di modello interno; due di questi mostrano intatta l'impronta del bordo del peristoma rovesciato.

Su i nove esemplari, 5 sono in parte isolati dalla roccia e mostrano interamente visibile la spira, la quale è piuttosto elevata. La forma dell'apertura e le dimensioni di alcuni esemplari converrebbero con la var. *lucifuga*, Ziegl. In due esemplari è nettamente visibile, sul guscio alquanto calcinato una sola fascia; in modo che questi esemplari sono da riferirsi alla var. 00300 (probabilmente alla var. gialla, che troviamo ancora nella campagna di Roma e che corrisponde alla var. *Cuvierii* di Moquin-Tandon = alla var. β Born *lutea, fascia transversa fusca* di Born alla quale var. si riferisce la figura di Gualtieri che perciò ho citato).

Questa stessa varietà unifasciata 00300 rinvenni pure nell'anno

scorso in frammenti nelle marne grigio-giallastre d'acqua dolce estratte dallo scavo della galleria praticata presso S. Francesco di Paola nella direzione di via dei Serpenti ([1]). Invece nelle marne grigie inferiori alle marne giallastre, ed al tufo terroso e litoide del Quirinale, venute allo scoperto colla trincea della via Nazionale, rinvenni la *H. nemoralis* di forma ed apertura tipica, conservante ben distintamente la colorazione delle fasce e presentante la var. 12345 (probabilmente la *quinquefasciata* Moquin-Tandon).

L'*H. nemoralis* vivente non è ora comune nelle campagne immediate di Roma; trovasi però nella provincia di Roma ed a non grande distanza da Roma: ne ho raccolto esemplari vivi a Monte Celio (già Monticelli) a Subiaco, a Valmontone; nella Sabina (valle del Farfa, assai comune); von Martens la raccolse presso il lago Albano. Lo Statuti ([2]) cita alcune varietà di questa specie rinvenuta a Sezze, a Castel Gandolfo e Nemi (Lazio): ne raccolsi gusci morti nelle sabbie delle alluvioni moderne del Tevere presso la spiaggia di Fiumicino.

Gen. **Limnaea** Lamarck (emen. 1801).

Gruppo: GULNARIA Leach.

Limnaea ovata Drap.

1805. Limneus ovatus Draparnaud, *Hist. nat.* op. cit. pag. 50, n. 2, tav. II, fig. 30, 31, 33.

1835. Limnaeus ovatus Rossmässler, *Iconogr.* op. cit. Vol. I, fasc. I e II, pag. 100, tav. 2, fig. 56.

1855. Limnaea limosa Moquin-Tandon, *Moll. fr.* op. cit. II, pag. 465, tav. XXXIV, fig. 11-12.

1877. Limnaea ovata Kobelt, *Iconogr.* op. cit. Vol. V, pag. 42, tav. 129, fig. 1251-1255, e tav. 130, fig. 1256-1259 (specialmente fig. 1258).

([1]) Sui terreni incontrati in questa galleria vedi le osservazioni del Tuccimei. (Acc. pont. dei Nuovi Lincei, sessione maggio 1883 e sessione IV 16 marzo 1884).

([2]) Statuti, *Catalogo sistematico e sinon.* op. cit. (Ved. Bull. Soc. malac. ital. vol. VIII (1882), pag. 51-52).

1884. L i m n a e a o v a t a var. f l u m i n e n s i s, Kobelt, *Ic. d. Land-und Süsswasser Moll.* Neue Folge, Vol. I, pag. 61, tav. 24, fig. 203.

Tre esemplari, tutti incastrati nel tufo; dimensioni dell'esemplare più scoperto dalla roccia comprendente: alt. mm. 15; largh. mm. 11,5; alt. apertura mm. 13.

Quest'esemplare ha rotta la spira, gli altri 2 esemplari sono aderenti e ricoperti in parte dalla roccia. Ho citato la var. *fluminensis* Clessin, la quale differisce dal tipo per avere un guscio più robusto, il margine alla base ripiegato ecc., perchè in due esemplari la sezione del guscio mostrasi per la specie, abbastanza spessa; anche le dimensioni e la forma delle conchiglie convengono ai nostri esemplari. Dal lato dell'apertura non ho potuto osservare gli altri caratteri essendo tutti e 3 gli esemplari connessi alla roccia.

Allo stato fossile rinvenni queste specie nelle marne grigie del Quirinale (nello scavo della trincea per la via Nazionale); nelle marne tripolacee superiori ai tufi litoidi della sezione Sedia del Diavolo sulla via Nomentana.

Attualmente la specie vive nella provincia di Roma: l'ho raccolta insieme alla *Limnaea lagotis* Schrank, nelle fosse dei pantani adiacenti al fiume Delle volte nelle Paludi Pontine; lo Statuti la cita anche del lago Albano.

Gen. **Cyclostoma** Lamarck 1799.

Cyclostoma elegans Müll. (Nerita).

1805. C y c l o s t o m a e l e g a n s Draparnaud, op. cit. pag. 32, n. 1, tav. I, fig. 5-8.

1855. C y c l o s t o m a e l e g a n s Moquin-Tandon, op. cit. Vol. II, 496, pl. 37, fig. 3-23.

1879. C y c l o s t o m a e l e g a n s Kobelt, op. cit. Vol. VI, pag. 46, tav. 166, fig. 1660-63.

Tre esemplari racchiusi nel tufo della Valchetta di dimensioni e di forma analoghe a quelle degli esemplari viventi. Rinvenni la stessa specie allo stato fossile in numerosi esemplari nelle marne grigio-cenerine, che trovansi alla base della collina presso il ponte Salario sulla sinistra dell'Aniene, le quali marne si scorgono circa

il piano della valle e sono inferiori a tutta la serie di strati. Rinvenni anche dei frammenti di questa specie nelle marne giallastre incontrate nella galleria da S. Francesco di Paola alla via dei Serpenti; nei travertini delle valli del Tevere e dell'Aniene. La specie vive ed è assai comune nei dintorni di Roma e nella provincia.

Esaminando ora le specie terrestri ritrovate nei tufi, le pongo in confronto con le identiche specie viventi ora nella campagna di Roma.

La *Hyalina Draparnaldi* e la *Cyclostoma elegans* sono comuni nei dintorni di Roma; invece la *Campylaea planospira*, l'*Helix ammonis*, e l' *Helix nemoralis* si rinvengono meno frequentemente nella provincia, però ad un certo raggio di distanza da Roma. *L'H. obvoluta* è pure citata come vivente nella provincia; finalmente la *Hyalina olivetorum*, ed il *Zonites compressus* non vi furono peranco ritrovati.

Riguardo alla *Limnaea ovata*, la sua presenza nel tufo è singolarmente importante. È la prima volta che si precisano specie di acqua dolce nei nostri tufi. Solo il Mantovani [1] disse che nel tufo di Monte Verde sovente erano racchiusi gasteropodi fluviali senza indicarne le specie.

Gli esemplari della *L. ovata*, compresi nel tufo, presentano intatto il loro bordo, e perciò non può credersi che sieno di trasporto; anzi, vi si osserva che la roccia incassante, tufo, è penetrata solo di poco nella conchiglia, mentre la parte interna di questa è quasi tutta convertita in calcite nerastra, più o meno cristallina. Ciò si verifica anche per alcuni modelli di *Helix*, mentre per altri la pasta tufacea ha penetrato nell'interno, fino alla sommità della spira.

La prima osservazione potrebbe far supporre che quando il tufo ravvolse quei gusci, la parte riempiuta in seguito dalla calcite potesse essere occupata dall'animale, la cui presenza impedì alla pasta tufacea di penetrare più addentro nella conchiglia, mentre

[1] Mantovani Paolo, *Descriz. geologica della Campagna romana.* Roma 1875, (Ved. pag. 64).

per i gusci, spogli dell' animale, la pasta tufacea allo stato liquido ne occupò tutto l'interno. In ogni modo la presenza di tali molluschi dimostra che i materiali vulcanici di quei tufi si mescolarono con acque dolci, e quivi consolidandosi generarono quei tufi litoidi nei quali troviamo oggi compresi i resti di gasteropodi terrestri e d'acqua dolce.

Ciò conferma sempre più la ipotesi che molti dei nostri tufi risultino, in generale, dall' impasto dei prodotti mobili, emessi nelle eruzioni di vulcani subaerei con acque esterne, piuttostochè da vere eruzioni fangose, generate entro il cunicolo vulcanico, e traboccate poi dal cratere, riversandosi in correnti fangose lungo le pendenze dei coni vulcanici. Nella sopracitata ipotesi non escludo il caso speciale che l'impasto dei materiali vulcanici con acque esterne possa aver dato luogo a torrenti fangosi.

INDICE

Elenco dei Socî della Società Geologica Italiana . . . . Pag. 3
Adunanza generale della Società Geologica Italiana . . . . » 10
Verri A. *La Creta e l'Eocene nel bacino del Tevere* . . . . » 18
De Stefani C. *Sugli studi dell'Ufficio geologico nelle Alpi Apuane e nell'Apennino* . . . . » 23
Alberti A. *Dal Garda agli Euganei. Saggio di meccanica stratigrafica* . . . . » 41
Ponzi G. *Di un grande fosso fossile rinvenuto nei contorni di Roma* . . . . » 66
Meli R. *Molluschi terrestri e d'acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma* . . . . » 71